博物

中国国家地理 出品
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

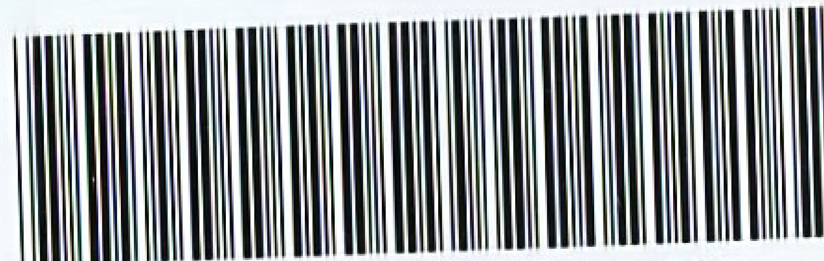
2018
总第179期
11

RMB15元
国内统一刊号：CN11-5176/P
邮发代号：82-278
www.dili360.com

别有洞天

ISSN 1672-6669







不同于人工雕琢的美景，香格里拉保留了最原始的自然风光，即便拥有令人心之所向的壮丽景观，而崎岖的山路和复杂的地势环境却让众人望而却步。在秋末的十月，一汽-大众携旗下首款高端中型 SUV TAYRON 探岳，发起了一场“探心 岳界”穿越消失的地平线主题试驾体验，60 台 TAYRON 探岳组成浩浩荡荡的车队来到原始而神秘的彩云之南，



以香格里拉为起点，爬升了垂直近 2000 米的盘山路，穿越海拔 4000 米的高山原始森林山路，并挑战了高山峡谷的纯越野山路，途经湖泊、丛林、峡谷、雪山等多种地形地貌，最终抵达梅里雪山，常年不化的积雪与崖畔的冰川，勾勒出最雄壮圣洁的梅里，日照金山的奇观似乎是对探岳者们最大的礼赞！





不同于人工雕琢的美景，香格里拉保留了最原始的自然风光，即便拥有令人心之所向的壮丽景观，而崎岖的山路和复杂的地势环境却让众人望而却步。在秋末的十月，一汽-大众携旗下首款高端中型 SUV TAYRON 探岳，发起了一场“探心 岳界”穿越消失的地平线主题试驾体验，60 台 TAYRON 探岳组成浩浩荡荡的车队来到原始而神秘的彩云之南，以香格里拉为起点，爬升了垂直近 2000 米的盘山路，穿越海拔 4000 米的高山原始森林山路，并挑战了高山峡谷的纯越野山路，途经湖泊、丛林、峡谷、雪山等多种地形地貌，最终抵达梅里雪山，常年不化的积雪与崖畔的冰川，勾勒出最雄壮圣洁的梅里，日照金山的奇观似乎是对探岳者们最大的礼赞！


发现中国
探岳极境之旅

目录





看到黑漆漆的山洞，我们的第一反应是“别进去，谁知道里面有什么。”这句话可以正反两方面理解。一个是在人类眼里，洞穴确实具有天然的神秘属性，好像通向另一个世界。另一方面，“谁知道里面有什么”也意味着“谁都想知道里面有什么”。本期，我们就告诉你，洞里有什么。

2018.11



吃草方程式

马牛羊的牙齿

马、牛、羊吃草，似乎没什么区别，都是不停地嚼嚼嚼。其实掰开它们的嘴看看，里面的牙可不太一样，这决定了它们的吃草方式并不相同。P66



河道淘宝 II

公园湖面上，常有工人用长竿捞起水草堆在岸上，保持水体的清爽。翻翻这些水草堆，你会发现，里面的动物简直可以让你在家开个小水族馆。P18

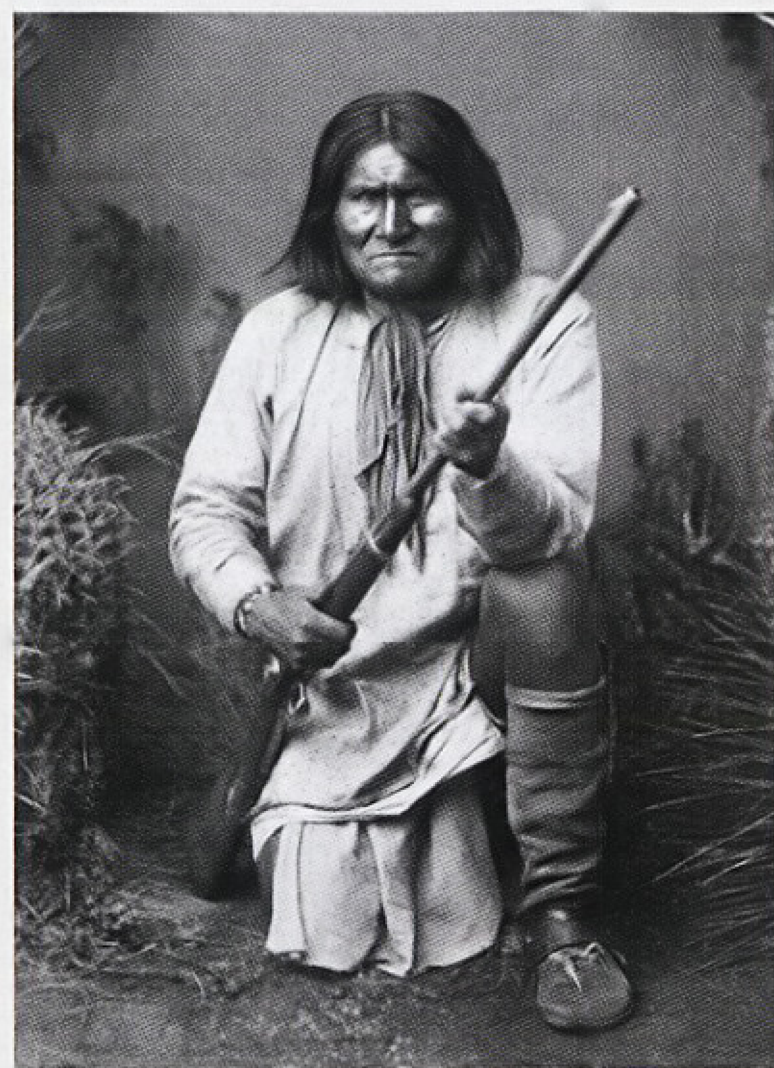
contents



此曲只应天上有

音乐与神话

翻翻你的社交网站好友主页，每个人的“爱好”一栏，基本都会有“音乐”这一项。音乐是人类共同的爱好，为了音乐，人们甚至创造出很多神话。P74



“阿帕奇”的勇士与故地

美国的“阿帕奇”武装直升机听着非常洋气，其实它是一个印第安部族的名字，这个部族曾经杀了不少白人，最后依然摆脱不了被镇压的命运。P80

封　面　故　事

地下的的地球

这里是一个地下喀斯特溶洞，没有一丝一毫的阳光照进来，可洞里依旧亮光点点——蕈蚊的幼虫发出蓝色的光，点亮了洞顶。蝙蝠和金丝燕在这天然的安乐窝里栖息，地下河里，各种视力退化的鱼虾蟹活得依旧逍遥。博物君们进入洞穴，看到大家活得这么开心就放心了。洞穴与地表的隔离，使它成为万古如一不受干扰的秘境。钻入洞穴，我们将进入另一个地球。

绘图 / 郑秋旸



博物

中国国家地理 CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

《博物》杂志◆月刊◆ 2004 年 1 月创刊◆每月 1 日出版
国际标准刊号 / ISSN 1672-6669 **国内统一刊号** / CN 11-5176/P
广告证 / 京朝工商广字第 0036 号
编辑出版 / 《中国国家地理》杂志社
社址 / 北京市朝阳区安外大屯路甲 11 号地理科学馆 **邮政编码** / 100101
E-mail / bowu@cng.com.cn **总机** / 010-64865566
会员热线 / 4006-521-360
主管 / 中国科学院 **主办** / 中国科学院地理科学与资源研究所



本刊凡出现印装差错，一律由印厂调换
地址：北京市经济技术开发区东环北路 3 号 北京华联印刷有限公司
制版：北京美光制版有限公司 印刷：北京华联印刷有限公司
邮编：100076 电话：(010) 67876655

中国国家地理 CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY　校园行知客

2018 校园行知客挑战赛 别处生活，秘境巴东

第九届中国国家地理校园行知客

生活在别处！

—湖北巴东科考圆满落幕

2018年9月，第九届中国国家地理校园行知客挑战赛在湖北省巴东县完美收官。

“校园行知客”是由《中国国家地理》杂志社主办、面向高校大学生的大型主题公益活动，旨在激励大学生走出校园，在行走中感知与记录中国。自2010年首届“校园行知客”活动启动以来，数以万计的大学生参与到这一活动中来。

2018年5月，第九届“校园行知客” 挑战赛隆重启幕。历时4个月，我们从参赛的数千名大学生中筛选出全国十强选手，相聚巴东，开启了“生活在别处 · 秘境巴东”科考之旅。

科考中，行知客们与行知导师——中科院武汉植物园专家李晓东一起，探访“绝壁天河”，在行走中理解巴东的地形特点；认识野外植物，在巴人河分组完成实地植物辨认赛；进行拉纤竞赛，在神农溪领略了古老的纤夫文化。行知客们在本次活动中担任文字、图片、视频等科考记录工作，体验科学工作者野外调查实践生活的艰辛。

生活在别处，我们在路上，知行合一，永不止步。



行知客们在李晓东老师的指导下进行实地植物辨认



在清江十字河，野外徒步



登巴人祖先廪君故里三里城远眺清江



行知客们在神农溪进行拉纤体验

2018校园行知客TOP10名单（排名无先后）

谢剑飞	东北林业大学
虞芳瑜	中国传媒大学
梁一帆	南昌大学
任卉	云南财经大学
庞秋燕	云南师范大学文理学院
葛采	浙江财经大学
张子萱	浙江大学
程悦	西北农林科技大学
尚雨锡	长春师范大学
冯瑶	吉林大学



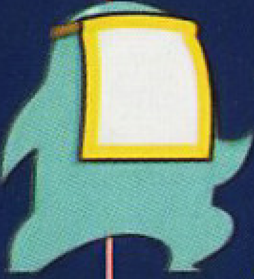
主办方：中国国家地理　官方网站：中国国家地理网 www.dili360.com　科考合作：

媒体合作：sina新浪旅游　中国新闻网 WWW.CHINANEWS.COM　中国网 China.org.cn China.com.cn　高校渠道：中国国家地理高校社团联盟

美味海蟹排行榜

梁静怡
江苏常州

作为大闸蟹产区居民，10月《博物》的海蟹图鉴里我只吃过梭子蟹。到底这些海蟹谁最好吃？



好不好吃，这得看个人口味。我们采访了编辑部四位吃蟹大咖——成天研究《海错图》的张辰亮，在野外被青蟹夹伤后天天吃蟹“报仇”的唐志远，开创“博物餐桌”的郭亦城，以及从小生活（吃）在福建海边的林语尘，评出了编辑部版“美味海蟹排行榜”，供大家参考：



★★★★★
伊氏毛甲蟹

★★★★
锯缘青蟹　灰眼雪蟹　锈斑蟳

★★★
远海梭子蟹　三疣梭子蟹　拥剑梭子蟹

★★
日本蟳　普通黄道蟹　逍遥馒头蟹

★
蛙蟹　红星梭子蟹

问题1：你吃过的海蟹里，哪种最好吃？

张：伊势毛甲蟹（简称“毛蟹”）和灰眼雪蟹（简称“雪蟹”）都很好。它们的肉生吃都很棒，有淡淡的甜味。而且腿里肉特别多，不像梭子蟹腿里没肉。
其次是锈斑蟳，也就是红花蟹，后腿连着好大一块肉，吃起来比较过瘾。这种蟹要蒸熟后冷藏起来才最好吃。三疣梭子蟹也有类似吃法，叫“海鲜冰激凌”，生蟹用酒和盐腌一下，放到冰箱里冷冻，蟹肉会变成膏状，吃起来就像冰激凌。
青蟹里有一种“黄油蟹”，在香港酒楼是最顶级的螃蟹。美食圈有个说法，说黄油蟹是青蟹生了一种病，导致身体里全是蟹黄，连腿里都流满了。真相没那



△在香港酒楼里，黄油蟹是最受追捧的螃蟹。



◁用青蟹蒸的蟹饭。

▽伊氏毛甲蟹，腿里都是满满的肉。



么夸张，就是挑选青蟹中的满黄个体，其实也不到腿里都是黄的地步，但背甲里绝对是满满的蟹黄。

唐：最好吃的当然是毛蟹，壳薄好剥，肉量特大，可以塞个满嘴，超级满足。而且肉质特别嫩，入口即化。吃过这个，你就会觉得其他螃蟹都是死的。

郭：我选毛蟹。它的肉最饱满细腻，肉里的骨板特别薄，吃起来很省心。青蟹也不错，我一般会把青蟹切成两半，用平底锅把切口部分煎熟，再倒上水，把上面的部分焖熟，这样一半煎一半焖出来的青蟹特别香。

林：毛蟹和雪蟹我没吃过，其他的话，毫无疑问是青蟹。蟹肉很紧实，口感却细腻，而且略带甜味。我们那儿有一个做法叫“蟹饭”或“蟳饭”，把蟹切好，放在糯米、粉丝或芋头条上，然后上锅蒸，蟹的油膏流下来，底下的米饭、粉丝就会变得很香。青蟹的红膏香甜，所以做蟹饭格外好吃。

问题 2：你觉得哪些海蟹味道一般？

张：日本蟳一般，它是北京海鲜市场上最便宜的海蟹，个头小，一般吃着玩或者搁海鲜粥里。红星梭子蟹也比较一般，海边的人都不爱吃这个，可能是这种螃蟹不太干净，吃了容易闹肚子。蛙蟹我吃过三杯鸡口味的，肉质还行，但量实在是太少了。

唐：蛙蟹，根本没肉。

郭：面包蟹（普通黄道蟹）肉虽然多，但既不鲜也不香，味道一般。

林：红星梭子蟹。个头小，壳里面很空，没多少肉，蟹膏的味道也不香。

我是做蟹酱的……



短指和尚蟹

镶黄旗何以成“头旗”

赵涵 山西长治

刚追完《延禧攻略》就看到博物讲了富察皇后，我帝后 CP 果然甜！但有一个地方我不太明白：富察皇后出身镶黄旗，文中说这是满族八旗中地位最高的“头旗”。记得看过些八旗的资料，说是先有四个正色旗，后来才分出了镶色旗，为什么“上三旗”却是以镶黄旗为首，而不是正黄旗？

你可真是火眼金睛，发现了一个信息量很大的问题。“八旗”作为清代特有的军队组织和户口编制制度，早在明末，满洲（女真）人未入关前就已确立。八旗刚分好的时候，正黄、镶黄两旗都由当时的汗王努尔哈赤亲自统领。努尔哈赤暮年，将正黄旗分给了几个儿子，自己只亲领镶黄旗，于是镶黄旗就排到了首位。

后来的继任者皇太极经过一番“权力游戏”，又将两黄旗都握在手中。他的儿子顺治帝，亲政后不仅继承两黄旗，还接管了原属摄政王多尔衮的正白旗。于是镶黄、正黄、正白三旗，从此以后，都由皇帝亲自掌控，称为“上三旗”。而镶黄旗作为“头旗”的地位也确定下来，从顺治朝往后再也没变过。不仅富察氏，清代有许多位皇后都是出身镶黄旗。

















八旗的旗帜图案（依次为镶黄旗、正黄旗、正白旗、正红旗、镶白旗、镶红旗、正蓝旗、镶蓝旗）

奇葩螃蟹

撰文 / 张小蜂　摄影 / 潘昀浩

《博物》10 月号的螃蟹专题推出后，我们发现读者中原来潜伏着这么多螃蟹爱好者！大家纷纷反映没看过瘾，还有更神奇的吗？有的是！上期篇幅所限，好多奇葩螃蟹没机会出场，这次我们特意加了这个番外篇，让世界上那些骨骼清奇的螃蟹们亮个相。

蜘蛛蟹总科

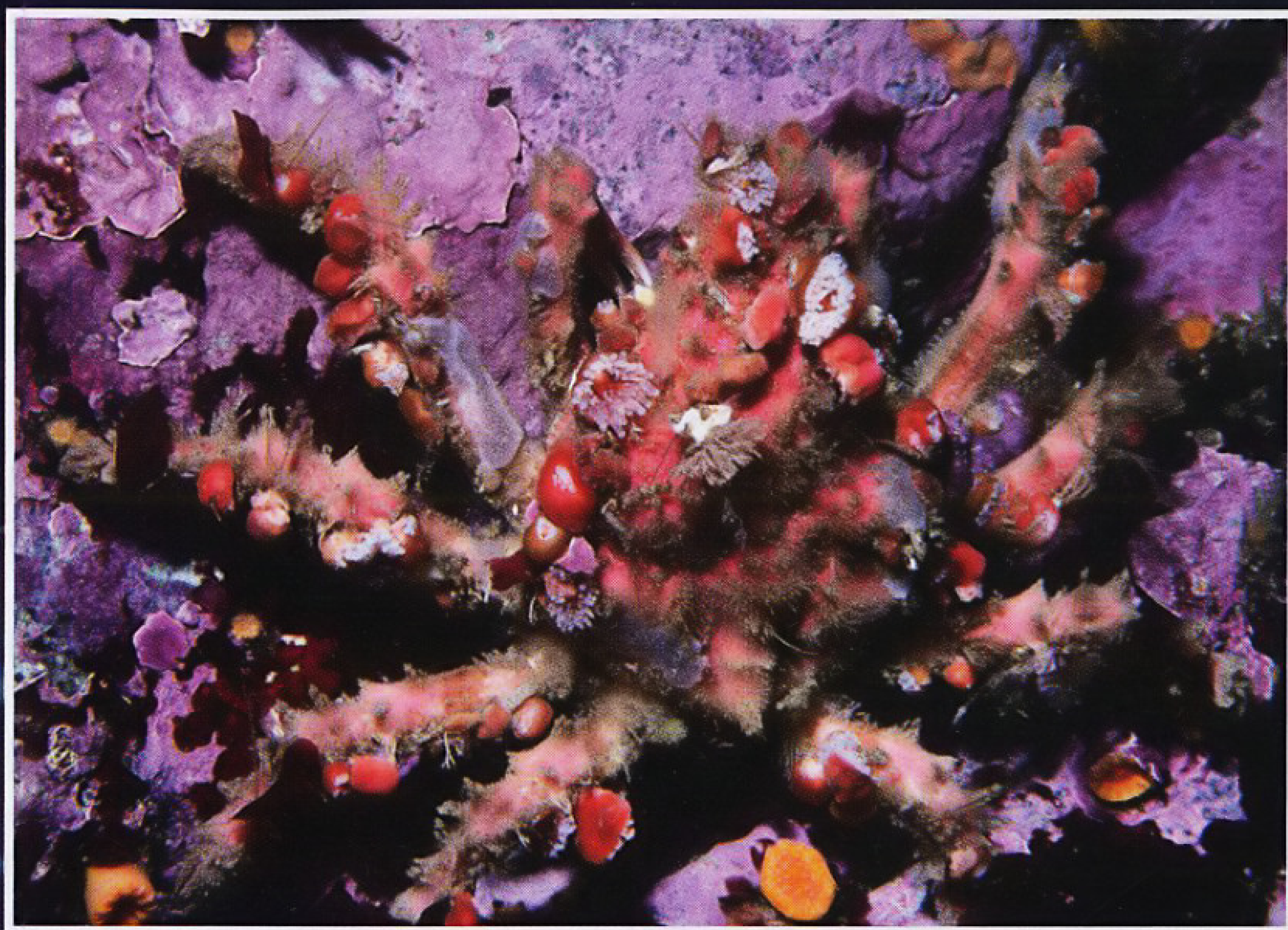
▷甘氏巨螯蟹

蜘蛛蟹总科的成员，最明显的特征就是步足细长，像是蜘蛛。这个总科里的明星物种就是甘氏巨螯蟹，它是世界最大的螃蟹。头胸甲三四十厘米宽，完全展开步足后，能超过 4 米宽。由于长相凶残，它还落了个“杀人蟹”的诨名，古代日本人传说，它能把沙滩上玩耍的小孩拖进海里吃掉。不过事实上，甘氏巨螯蟹潜伏在深海海底，以捕鱼、食腐为生，并不吃人，反而经常被人吃。

▽箭蟹

蜘蛛蟹总科里不只有大块头，还有小型种类，箭蟹就是其中的代表。它的头胸甲也就五六厘米宽，腿却有 20 厘米长，头部尖锐成箭头状，因此得名。箭蟹生活于海底珊瑚礁石的缝隙里，靠捕食小型无脊椎动物为生。还会长时间呆在自己喜欢的海葵上面。





△装饰蟹

蜘蛛蟹总科的很多小型种类，还会利用身边物料“打扮”自己——把周围的物体撕成碎片，挂在自己体表的刺上，以此伪装躲避捕食者。其中尤以装饰蟹“扮相”最佳，身上粘满各类碎片后，完全没有了螃蟹模样；若是把它的装饰物去掉，扔回海里，只消几小时，它就又把自己弄得一身累赘。

关公蟹总科



△关公蟹

乍一看，关公蟹除了螯，只有四条腿。其实仔细看看，它的后两对足还在，但是极度缩小，用来把海葵、海胆、贝壳背在背上，以保护自己；不过很少有人第一眼关注它的腿，因为注意力全被它的后背吸引了——它的头胸甲背面凹凸不平，竟然显出一个愤怒的人脸，神似关公脸谱，故而得名。有些中国人还叫它“鬼面蟹”。日本人管一种关公蟹叫“平家蟹”，他们认为这种蟹是当年平家与源家大战中，战死的平家武士化身而成。

绵蟹总科



◁绵蟹

海绵是海底最常见的生物了，而且又没法吃，大部分动物不会多看它一眼。绵蟹却发掘出了它的价值。绵蟹是一类中小型螃蟹，头胸甲通常六七厘米宽，身体浑圆呈桃核形。绵蟹的特殊技艺，是剪切周围的海绵，精心裁剪合身后披在背上。绵蟹的最后一对足缩小上翘，专门用来固定海绵。这种关系互利双赢：海绵为绵蟹提供隐身服务，绵蟹则协助海绵四处扩散。

玉蟹总科

◁筒状飞轮蟹

这种蟹宽不过3厘米，甲壳左右两角极度延伸，长出一对“把手”。而它的腿比牙签还细，造型滑稽。这种肉食性蟹生活在浅海海底，在我国华南沿海有分布。它为什么长成这样？可能是利于把自己的宽度增加，这样嘴不够大的鱼就无法把它吞下去。至于这个推测是不是真的，还得问它自己。

▷鸭额玉蟹



鸭额玉蟹的外壳绿白相间、光洁如玉，“额部”向前突出，就像长了个鸭嘴巴。一般螃蟹遇到敌人，都会头部扬起，挥舞两只大螯。但鸭额玉蟹正好相反。它遇到危险，会杂耍般倒立，以屁股示人，假装是石头。而且它平时是直着走路的，在横行的螃蟹中，算是不走寻常路了。

菱蟹总科

◁粗糙蚀菱蟹

这种蟹体表凹凸不平，长了好多大疙瘩，就像漫威漫画《神奇四侠》里的石头人。觉得它丑爆？那是因为你把它单拎出来看了。如果它呆在自己的家里——潮间带满是贝壳碎片的海底，再去看，会发现这一身简直和周围的环境一模一样，此时你会感觉，在这种地方，长成这样才对。它会把自己埋在砂石下，靠着这身装束隐匿身形，伏击猎物。粗糙蚀菱蟹在广东、广西、海南、台湾沿海都有分布，据说味道不错，但市场上很少见。

▷环状隐足蟹



环状隐足蟹生活的地方是沙质海底，满是贝壳碎片，跟粗糙蚀菱蟹差不了多少。可它身上就没什么疙瘩。难道它不打算伪装吗？打算。它比粗糙蚀菱蟹多了个构造：头胸甲向两侧、向后延伸出一个“裙边”，像龟壳一样盖住了八条小腿。腿的数量多，而且细长规整，在沙子贝壳之间十分显眼，要想伪装，最好把腿盖住。这个裙边就起到这个作用，大螯再一缩，整个蟹就像一片碎贝壳了。

方蟹总科



◁方形地蟹

生活于美洲的方形地蟹，背甲能长到六七厘米宽。它的步足橙红色，头胸甲和螯足黑紫色，华丽的配色，又为它赢得“万圣节蟹”的俗名。大多数色彩艳丽的螃蟹，都躲藏在彩色的珊瑚礁间，而方形地蟹却离开海洋，在红树林或森林里，以植物或动物尸体为食，只在繁殖时才会返回海中。

▷马来陆相手蟹

东南亚的雨林里，有一种“苹果猪笼草”，它的茎躺在地上生长，所以捕虫瓶也都立在地面。其他猪笼草的捕虫瓶都有个盖子，遮挡雨水杂物，但苹果猪笼草的盖子大敞，任由雨水、落叶装满瓶子，吸收落叶腐烂后的营养。它生长的地方远离水体，所以有些动物就用它作为重要的水源。这种迷你的马来陆相手蟹就经常躲在里面，捡拾瓶里的腐烂物和蚊虫，还用瓶中积水浸润鳃部。不用担心它爬不出来，它的步足特别修长，爬出矮胖的瓶子是很容易的。



扇蟹总科



◁花纹细螯蟹

花纹细螯蟹就像大自然的一款精美微雕作品，只有两三厘米长，身体半透明，腿和头胸甲上有红黑条纹。如此可爱的小蟹，却有个“拳击蟹”的俗名——它会来回挥舞蟹螯，就像拳击手在左右挥拳。不过亲眼看过之后，你可能会觉得它更像一位挥舞毛球的啦啦队员。没错，“啦啦队蟹”是它的另一个俗名。它的每个蟹螯都夹着一朵小海葵，借海葵的毒刺细胞保护自己。

接下来的剧情按理说是海葵也因此受益，因为螃蟹会带着它到处走，增大捕食成功率。但事实上，海葵没有得到什么好处，它的触手刚抓到食物，花纹细螯蟹就会把食物叼走。所以在蟹螯下，海葵只能憋屈地活着，比那些没被蟹抓走的同类要瘦小多了。

（责任编辑 矫天扬 张辰亮 何长欢）

微博地址： t.sina.com.cn/bowu　　**微信号：** bowuzazhi

博物君的微科普







“变脸”蜂鸟不隐秘

网友 @ 突突突突突突 Bang_ : 博物君，这到底是什么鸟? 长辈群都在传，说叫“颜色隐秘鸟”，脸上羽毛能在紫红和黑色间自如切换，和四川变脸有一拼，而且是十几位摄影艺术家在热带雨林苦等 62 天拍到的，非常珍贵……然而我在网上并没有查到它的正式名。

@ 博物杂志 : 这是一只安氏蜂鸟（雄性），生活在北美洲，当地许多非摄影艺术家，都在自家后院拍到过，颇为常见。它羽毛上的结构色会随光线角度而变化，所以一乍毛就变脸。这鸟曾在微博红过，当时有人瞎掰，说叫“烟色饮蜜鸟”，传到长辈群，五个字又抄错仨。



餐桌上的“风车”

网友 @ 荒欣欣 : 博物君，这个是啥花? 我在自助餐餐桌上看到的，好像不能吃。

@ 博物杂志 : 星花轮峰菊。这不是花，是开花之后的果序，喇叭状的是苞片，小五角星是花萼。即使干燥了也能保持这个形状，在插花界叫“风车果”。



神兽汤姆猫?

网友 @ 怡清音 : 在天一阁楼前看到类似神兽的雕像两对，长得都很卡通，怀疑是汤姆猫他兄弟。求助博物君，这四个雕像什么来头，有什么寓意吗?

@ 博物杂志: 宁波天一阁东园的四个石虎。东园本来不属于天一阁，是明代的一个废宅，新中国开始重新设计造园，从乡间搜集了很多石雕放在里面。这石虎是几个不知名墓前的石像生。有的导游还会说四个石虎的表情分别是“喜怒哀乐”，真有想象力。



博物君的微吐槽



谁折断了虎刺梅？

网友 @陌衍衍衍_：博物君，救救我，我家猫把姥爷的花杆弄断了，我拿牙签上下连接了一下，它还会活过来吗？

@博物杂志：你家猫是铁做的吗，虎刺梅这么多刺都能弄断。就算再贴个创可贴都没用，可以把断枝拔下来，插土里让它生根，不过太短的话，不保证能插活。剩下部分不用管，会发出新枝。

网友 @魁霸古：这养的是锚吧……

网友 @_妞妞酱_：猫在家中坐，锅从天上来。

网友 @阿呆 de 手作：可别小看喵主子们，我种的欧洲月季超大棵，刺又硬又多，我家猫能给我啃断！



这个小白点儿真的是尾巴。

气势磅礴的萌物

网友 @帅帅 -z3：博物君，这个小动物到底是什么啊？像只没尾巴大耗子，搬了好多叶子和小苹果走。

@博物杂志：山河狸，是北美洲的动物，尾巴特短。它其实是松鼠的亲戚（同属于松鼠亚目），这种毫无存在感的尾巴，松鼠看了都要哭泣。

网友 @D-Wader-MH：这尾巴哪里短了！根本看不出来有……

网友 @各位仙人许久不见：这也太可爱了吧！我的小苹果都给你。

网友 @槐叶冷淘绿：这么气势磅礴的名字，配上这个外表真是反差萌！

令人窒息的操作

网友 @w_jian_：这是什么虫？好不容易让我给钉住了，拍照请博物君鉴定。

@博物杂志：麻皮蝽（臭大姐、臭屁虫）的若虫，你这样戳会被臭液警告的，是令人窒息的操作。

网友 @天宏杨：童年的噩梦，还飞进我嘴里，那酸爽，永生难忘。

网友 @安土城城守：吃一屁，长一智。

（责任编辑 张辰亮 潘文君）



山楂 红果酸甜被秋霜

撰文·摄影／王辰
绘图／鲁西

草木 ID 卡

山楂，见于东北、华北，以及西北、华中、华东部分省区，生于山坡灌丛中，有时也见栽种。山楂为乔木或小乔木，高可达 6 米，有时具短枝刺；叶互生，轮廓宽卵形，羽状深裂，叶边缘具齿；伞房花序顶生，花瓣 5 枚，白色，雄蕊 20 枚，雌蕊花柱 3 ~ 5 枚；果实近球形，成熟时深红色，具浅色斑点。山楂变种山里红，果实较大，叶片羽状分裂较浅。山楂和山里红果实都可食用，作为炖肉辅料，或用于制作果酱、糕点、小吃，此外二者均可栽种用作绿篱或观赏。



父慈子孝说楂梨

“狂生！狂生！”中书令一边恨恨地咒骂着，一边跺脚而去。此刻是南朝刘宋初年，宋武帝刘裕接受东晋的“禅让”得以立国，中书令傅亮当居首功，他也是刘裕最倚重的能臣。是谁竟让他如此气恼呢？江边一叶小舟中，年轻的文士张敷，却似什么都没有发生过。张敷少年成名，作文论玄，雅量高致，近来深得宋武帝赏识，为此傅亮才有意与他结交。张敷乘船将行，傅亮前去饯别，岂料却吃了闭门羹——起初张敷只是在船中高卧，后来勉强起身，竟未去与中书令大人执手行礼，而是独自背着手跑去了船头。“哼，楂，梨之不臧者！”傅亮留下如此一句，拂袖离去。

傅亮所言，源自《礼记》——先秦时君王宴会所食，有“楂梨姜桂”诸类，东汉学者郑玄为《礼记》作注写道：“楂，梨之不臧者。”意思是，楂这种果子，是口感不好的梨。何以傅亮在恼怒时说出这么一句气话呢？原来张敷的小名就叫做“楂”，而他的父亲张邵小名则叫做“梨”。言下之意，张敷虚有其名，不如他父亲。实则张敷名噪一时，非但因其才学，更因了他的孝名。张敷出生未久丧母，待到十余岁，母亲的遗物唯有一副画扇，于是他将扇子供奉起来，每每看见，便痛哭流涕。后来父亲去别处做官，张

敷便将自己的官职辞去，坚持随父同行。这些都是宋武帝所赞许的“至孝”善行。

到了宋文帝时，皇帝知道张敷父子的小名，故而戏问道：“楂和梨两种果子，相比之下孰优孰劣？”张敷正色曰：“梨是百果之宗，楂何敢比？”继而表达了对父亲的尊敬与仰慕。张敷四十岁时，父亲病逝，他连续数日水米未进，只是哭号不止。此后过了一年有余，张敷因太过悲伤而染病，竟然就此故去了。

霜落始知楂味酸

其实古代最初的“楂”，并不写作楂，而所指也可能并非如今的山楂。李时珍言道，“楂”字是以讹传讹的误写，真正的写法是“樝”，初始的意义是“不柔不信”之果，后来才被读音相同的“楂”取代——楂，原本读作“叉”，意为水中浮木，与山楂无关，后来因为山楂果肉多渣，才误写误读成了楂，并流传至今。又因先秦时常把“楂梨”并称，唐宋以来，文人也常把山楂称作“楂梨”。

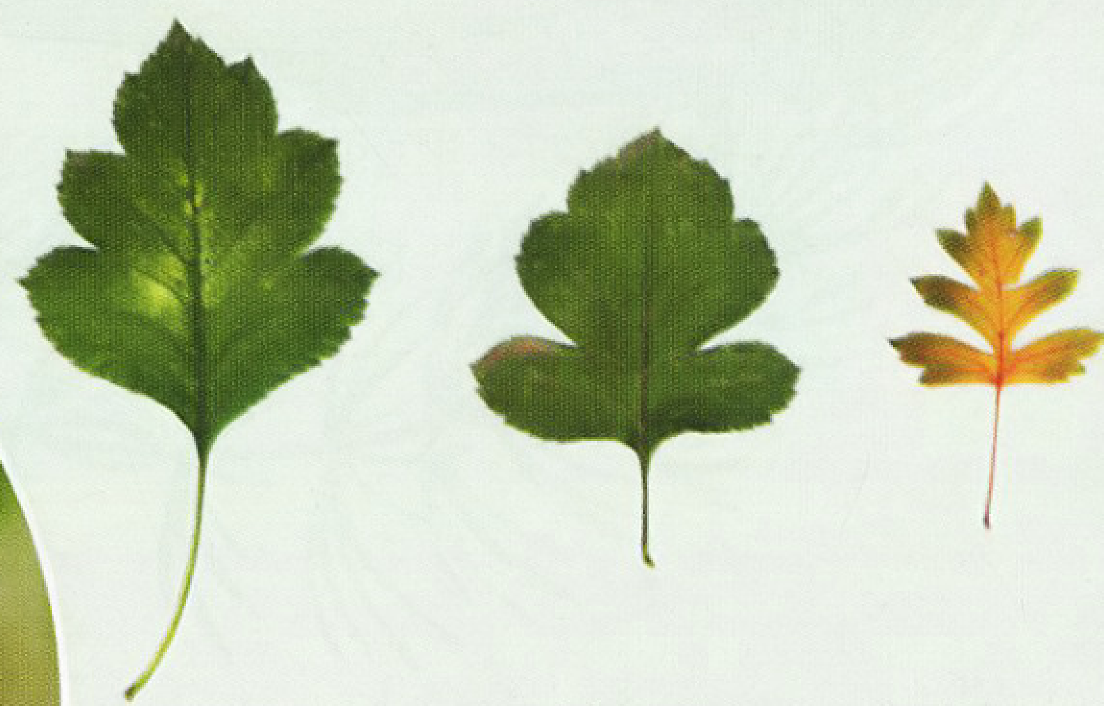
除了口感多渣子，山楂自古就被看作酸味果子的代表之一。故而《庄子》将“楂梨”并称时，还有后人专门解释，这是一酸一甜的秋果组合。唯有苏东坡多少了解山楂的妙处，他在诗中说道“霜雪自困楂梨粗”，经霜打过的山楂，苦涩退去，酸中带些许甜味，这才成了稍许可口的果子。

北地秋食山里红

如今念得颇为顺口的“山楂”一词，要到明朝才首次出现。之前人们只是把这种果子叫做楂、楂梨、楂子。起初所谓的“山楂”，是指山间野生的楂果，比寻常食用的楂子要小，也被称作“鼠楂”。被人栽种的果实较大的楂，明清年间又被称作红果、山里红，北方用来炖肉或制作小吃。

实则早在魏晋时，大个头的楂果已被食用：医家将楂果去掉皮和果核，果肉捣烂，加入白糖，入笼蒸熟，滋味甚美。不过这在彼时是消食的药方，而非茶余饭后的甜品。在此法基础上，北京民间小吃“炒红果”则是把楂果的果肉和冰糖一起，半炒半煮，而后收汁。更为知名的小吃是冰糖葫芦——清人所著《燕京岁时记》中言道，将大个的楂果用竹签穿了，蘸以冰糖，甜脆而凉。冬夜食之，颇能去煤炭之气。只不过所有这些吃法中，大凡直接食用的大个头的“楂”，如今的植物正式名都应当叫做“山里红”。反倒是果实较小者，正式名才叫做“山楂”，有时用来作为调味料或制作果酱。这两个名字，是近代植物学家所做的规定，并将山里红看作是山楂的变种。但无论古今，提到吃“山楂”，通常所指的，依然首选是吃个头大的那一种，无论它叫什么名字。

（责任编辑　王辰）



△山楂叶片（右）通常羽状深裂，山里红叶片（左、中）大于山楂，分裂较浅。



◁山楂果实近球形，秋季成熟，红色。

▽山里红果实直径约 2.5 厘米，是山楂果实直径的 2 倍。





山楂花白色，花瓣 5 枚，雄蕊明显伸出花冠。



耳萝卜螺

耳萝卜螺差不多有花生米大，壳薄而脆，除在水中生活，还经常会爬到水边潮湿的陆地上活动。它和扁卷螺的繁殖能力超强，放入鱼缸没几天，就发现水草上有它们产的一排排卵。

扁卷螺

扁卷螺还没有 1 角硬币大，身体扁扁的，随手抄点水草，经常能看得到它们附着在上面。

中国圆田螺

虽然从小生活在海河边，捞田螺非常便利，但我对吃田螺没什么兴趣，很多时候我都是将它们捞来喂鸭子。中国圆田螺能长到比乒乓球还大，肉量十分可观。

河道淘宝 II

撰文 · 绘图 / praying

去年，我在家门口一条河边，借着园林工人割水草的机会，认识了河中不少动植物。今年，我开始关注附近的另一个小河沟，这里的水草更繁茂，不仅有 2017 年 8 月号《河道淘宝》中介绍过的黑藻、苦草、穗状狐尾藻，还有大片金鱼藻和大茨藻。在岸边用小抄网随便一捞，里面的“宝藏”就琳琅满目:各种虾、水生昆虫、螺、小鱼……

初秋时节，当我带好工具再次来到小河沟边，准备正式寻宝时，只见不远处有三五个工人，正拿着耙子搂水草。岸边每隔几米就堆着脸盆大的一团水草，它们最后会被堆在堤岸上的树坑里，自然“消化”。

这样处理水草，难免殃及池鱼：许多藏在水草丛中的宝贝，也会被囫囵带上岸，脱水而死。有些河段长着芦苇或荷花，工人们通常会避开。于是，我一边翻拣岸上的水草堆，一边在还未被清理的河道里下抄网，希望能多发现一些宝贝，把它们转移到“安全地带”，或者带回家饲养起来。第二次“河道淘宝”就这样紧锣密鼓地展开了，收获比上一次丰盛得多。



金鱼藻

小时候学国画，画金鱼，总要添一种特定的植物点缀，老师说叫金鱼藻——这就是我最早认识的水草。大概是先入为主，时至今日，金鱼藻依然是我心中完美水草的代表：纤柔的茎、微微弯曲的细叶、随波舞动的姿态，无一不美。金鱼藻天生属水，被捞起来，就像理发店地上的碎头发一样，凌乱邋遢；但一放回水里，气质顿改，马上变得挺立葱茏、摇曳生姿。

我家门口那条河里一直没有金鱼藻的身影，我只能捞点山寨版的穗状狐尾藻聊以自慰。但狐尾藻太容易烂掉，远没有金鱼藻顽强。这次在小河沟里见到大片繁茂的金鱼藻，我喜出望外，便捡了几根完整的带回家装点鱼缸。希望这次清草工作别把这里的金鱼藻扫光，多留点明年延续香火吧。

浮萍、紫萍

这条河沟的许多地方，水面上都聚集着密密麻麻的小绿点，是浮萍和紫萍。从前我分不清它们，按天津老家的习惯，统统叫“浮萍”。后来才知道，植物学上的浮萍是指较小的那种，而总捞来喂鸭子的、大一点的“浮萍”，则是紫萍，叶背面常带紫色。

说老实话，我从小就对这两种萍没啥好感——如果零星几片放入鱼缸，倒是有点野趣，但在河道里，它们往往过于密集，能在水面形成一层绿毯，让人完全看不到水下。童年游野泳，总要先用手划拉开“萍毯”，才敢试探着下去。钓鱼、捞虾时，网具上也总挂着萍，它们简直像牛皮糖，无论怎么拍、打、甩、冲，都牢牢粘在网上，很难清除干净。最好的办法就是利用它们漂浮的本性，把工具扔到水里，它们就自己漂上水面了。当然，再把工具捞出水时，又会被浮萍粘一身，不得不循环重复以上步骤……



水蛭

水蛭北京称蚂蟥，天津管它叫“扒皮（轻声）”。从小大人就叮嘱：在河边一定要注意扒皮，这种东西会扒在人身上，然后钻到皮下吸血，人却一点感觉都没有。他们还说，一旦被扒皮上身，只能拿鞋底子抽，其他方法都无效。还好，我在海河里游泳闯荡十多年，尚未中过招，只见过别人站在岸边用拖鞋猛抽大腿，一问，果然是被扒皮咬了。

有的小伙伴却最爱抓水蛭来玩：放在手里揉搓，它会从长条形缩成一个圆球，可以像丢沙包一样往河里扔，比谁扔得远。我对水蛭“变球”也很有兴趣，却不敢直接用手玩，就将它放在小盆里，再猛摇盆子。等它缩成球，我便停止晃动，由于惯性，水蛭球会像陀螺一样，在盆里滴溜溜打转。后来伙伴们都学我，放弃“扒皮沙包”，改玩“扒皮陀螺”了。

水蛭的变形能力十分卓越。当它在岸上或水底缓慢爬行时，身体会不断伸缩，在椭圆和条形之间变换。这种运动方式不够美观，有人看了甚至要起鸡皮疙瘩。不过，在水中进行长距离快速移动时，水蛭就会华丽变身，成为一条舞动的绸带，波浪状向前游，姿态甚为柔美。

将水蛭放在手里揉搓，它很快变成球形。

波浪状游泳前行的水蛭，堪称池塘里一道靓丽的风景。

这种叫宽体金线蛭，资料上说它不吸食人畜的血，爱吃螺蛳和一些腐殖质。

缓慢爬行时，身体伸缩交替，变化幅度很大。

抬头换气时，黄鳝喉部打张很大，能清晰看到丰富的毛细血管。（喉部的皮褶让我想起手风琴的风箱）

黄鳝苗吞食红虫

黄鳝

黄鳝幼苗在水草堆里爬动起来，昂首蜿蜒前行，很像小蛇。以至于最开始看到它们时，我都没敢用手抓。

黄鳝的鳃严重退化，多靠口腔、咽腔和皮肤来呼吸。在它口腔内壁的皮层中，有大量毛细血管，可以进行换气。所以它经常会竖起前半身，将嘴露出水面，然后大口吸气，民间管这个行为叫“打桩”。借此功能，黄鳝离开水后，只要保持体表湿润，就能存活。我带了几条小黄鳝回去，鱼缸里只放了大约五六公分深的水，就怕水太深会影响它抬头呼吸。

抬起前半身换气



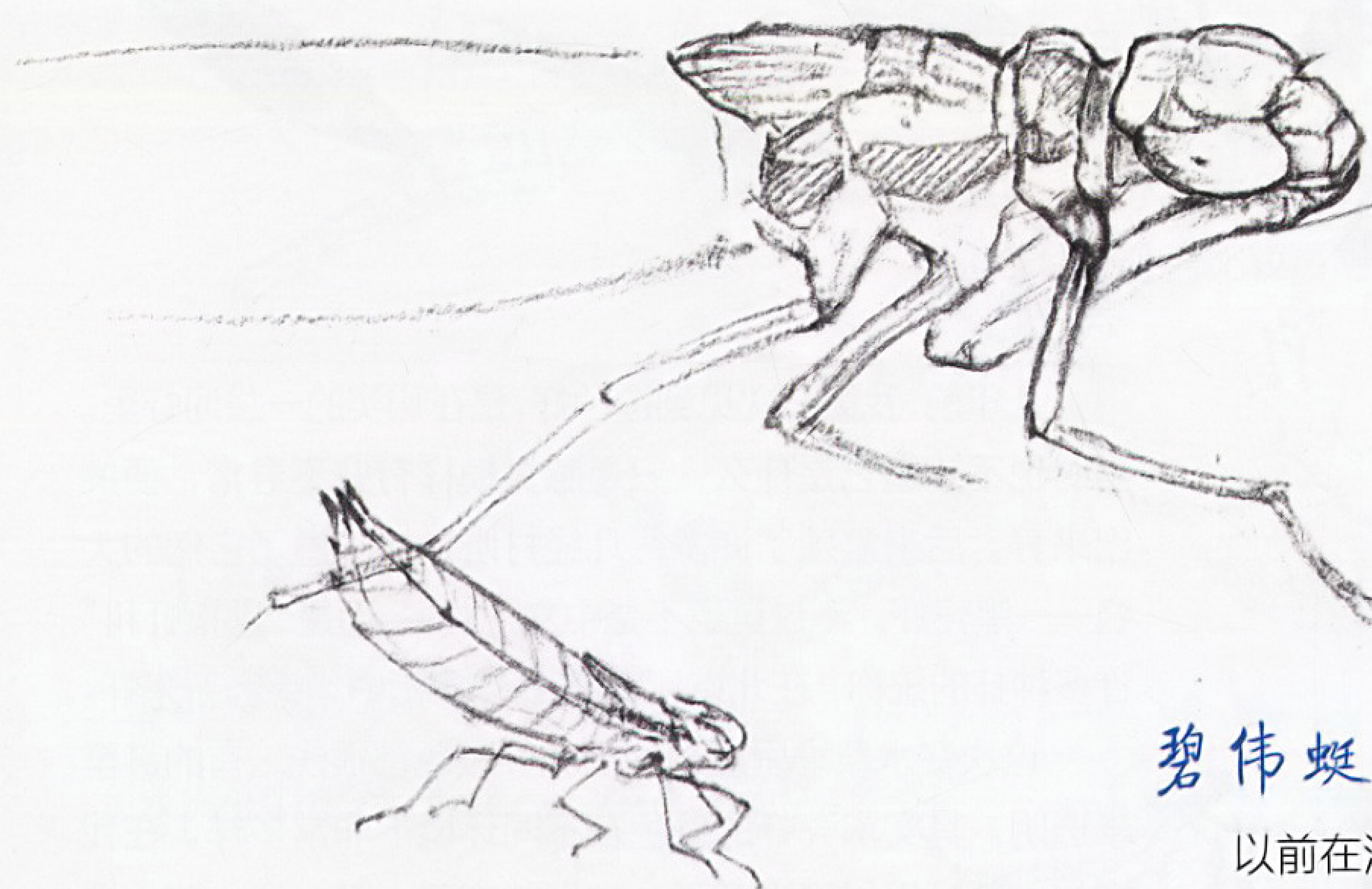






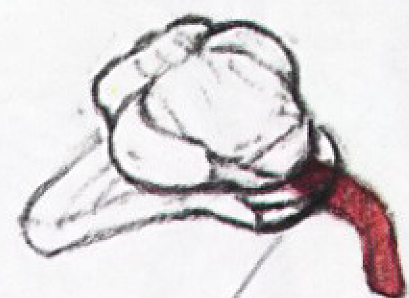












碧伟蜓

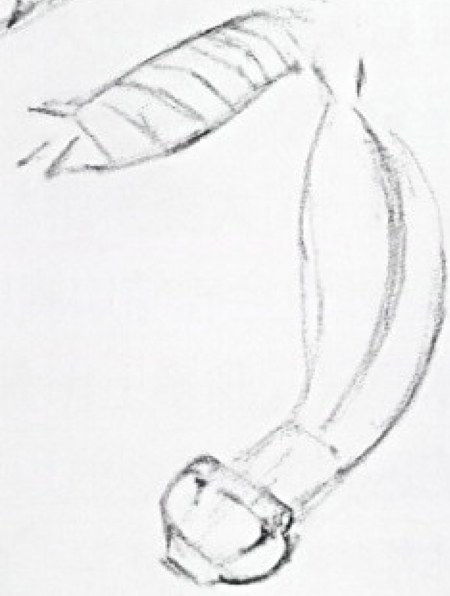
以前在河边的植物上，常能看到蜻蜓羽化留下的旧皮，但我真没想到，这条河沟里的水虿（蜻蜓稚虫）竟然这么多！岸边被捞上来的每团水草里都有水虿，少则三五只，多则二三十只。豆娘雉虫更是多到难以想象——随便将篮球大小的一团水草捡回家，丢进盆放满水，很快就会有数十条蠕动的豆娘稚虫从水草中钻出。它们实在太小了，有的仅两三毫米长，很难找到合适的食物喂养它们。

我挑了些蜻蜓稚虫带回去，留两三只自己观察，其余的分给朋友饲养。这批水虿虽数量庞大，但种类大致就两种：体色偏绿、头较扁、腹部较长的是碧伟蜓；体色深棕略带绿色、头部呈倒三角形、腹部扁圆的，可能是黄蜻。另外，我还发现了一个黑白相间的小不点，个头袖珍，顶多8毫米长，头大身小，非常可爱。我不知道这是哪种蜻蜓的稚虫，干脆给它起名"熊猫宝贝"，觉得自己捡到了宝。

我有些纠结喂它什么才合适，因为它太小了。所幸带回的水草生出不少孑孓（蚊子幼虫），食物问题迎刃而解。第二天，熊猫宝贝就蜕皮了，新衣服颜色淡了些。就在孑孓即将断粮前，小家伙又蜕了次皮，彻底脱下了黑白熊猫装，变成了一只绿黑相间的水虿——这不还是碧伟蜓吗？原来它童年（低龄稚虫）时期是一副呆萌的熊猫样儿啊。现在，它可以捕捉较小的红虫，再蜕皮两三次之后，就能过上捕鱼捉虾的威猛生活了。碧伟蜓的水虿相当霸气，进食时，假如周围有竞争者，它便会不停地扭动腹部示威，若对方靠得太近，它还会甩腹抽打对方呢。













黑壳虾

8 年前，我第一次见到这种虾，是在购买的一袋河虾里。当时也不知道它是什么，只是感觉模样有些不寻常，便挑出来养。后来繁殖了许多，几经打听，才知道了它们的大名——黑壳虾。不过这也不是中文正式名，而是“匙指虾科”许多种虾的统称，在北京，“黑壳虾”多指中华锯齿新米虾。

这次在水草堆里发现的黑壳虾颜色都很浅，有的甚至半透明。其实黑壳虾的颜色在不同环境下非常多样。在我家的水草缸里呆了没两天，它们就变了，黄、绿、蓝、褐等各种色型的个体都有，一些个体背上有一条较粗的土黄色条带。

因为数量大、个体小、繁殖快，黑壳虾常被用来做水族饲料。不过好多人都有这样的经历：弄了些黑壳虾，养着准备做饲料，结果养到后来，却因其美丽多变的体色，而舍不得用它们喂鱼了。

大茨藻

大茨藻是种很有个性的水草，初相遇时，我还以为它和食用的石花菜有什么关系，因为都是枝枝楞楞的感觉。不过，我并不喜欢它，因为它缺乏那种随波荡漾的柔美感。而且一旦一网捞起，要把它从网里弄出来可费劲儿了！整个植株上都有大大小小的刺，总是勾住网线，若暴力拆解，它又会骨折给你看——茎叶实在太脆，很容易支离破碎。所以，想得到一段比较完好的大茨藻，是很考验耐心和技巧的事。

形态方面，大茨藻也不算好看，我给鱼缸布景时从不选它，因为总感觉它跟其他水草格格不入。不过这次在小河沟里，我对它有了新的认知。近岸的浅水中，有近 2 米宽的区域全是茂密的大茨藻，植株顶端的叶簇纷纷沿着相近方向“躺倒”，贴在水面下，群体组成的线条格外优美而有秩序。可惜短短几日，这片壮美的大茨藻丛林就被耙子搞得七零八落。一周后我再去，现场已如战后废墟了。



2018.10.10

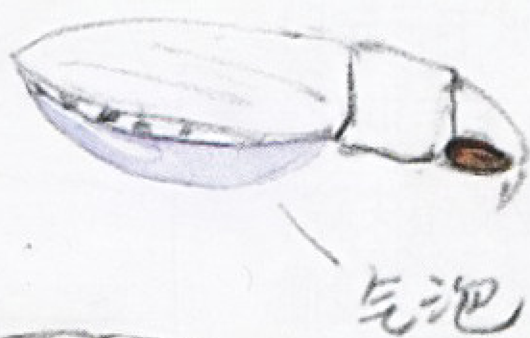
黑色"腰带"很醒目

中华小长臂虾

以前这河沟里日本沼虾非常多，后来都不见了踪影，取而代之的是大群的中华小长臂虾。曾有一段日子，我以为这些虾是未成年的日本沼虾，所以没有大钳子。饲养了些日子，虾们几次蜕皮，个头长大不少，钳子却依然像刚捉到时那样小巧，身上的斑纹也依旧，这时我才意识到，这根本就不是日本沼虾。

这种虾有个最大的特点：在水中，经常未见其身、先见其须——它们有两根白色的触角，在水下光线较暗的地方格外醒目。此外，与日本沼虾青灰色的外壳不同，中华小长臂虾外壳比较透明，散布着一些黑色细条纹，其中较粗的"黑腰带"最明显。

中、后足的胫、跗节两侧都有细密长毛，后足的更发达







2018.9.22

潜蝽

水草堆中，有只西瓜子大小、绿身红眼的小虫十分醒目，但它的身份令我困惑：只知道是某种蝽，但还是若虫，没有翅膀，看不出具体种类，更不知道该如何养。我只好把它单独放在小缸里，模拟河道环境加点水草、小虾和螺，准备先观察几天。

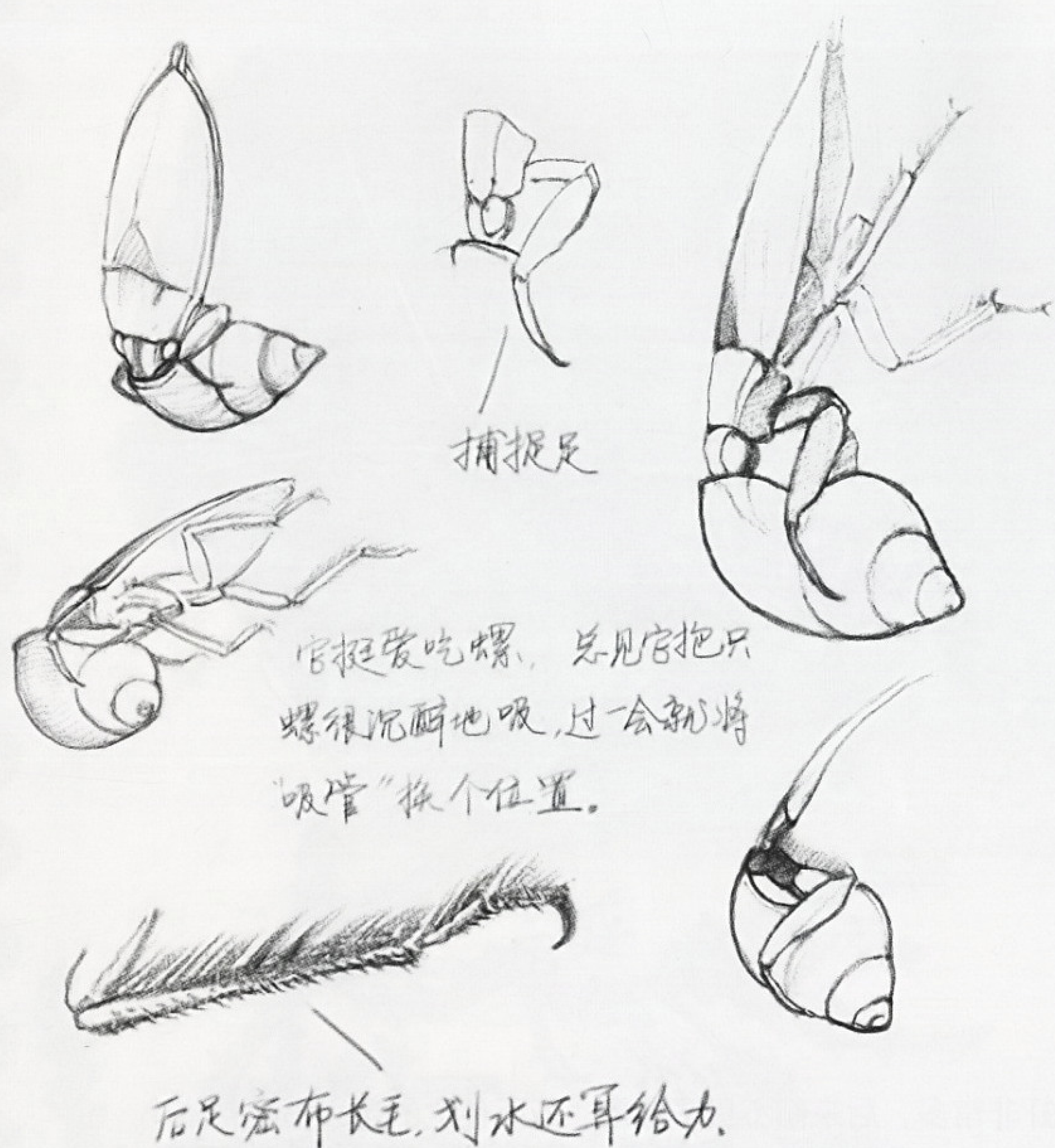
转天一早，我迫不及待地去视察阳台的"水族馆"。转到这缸时，我心头一惊，这蝽怎么被螺吃了？因为它个头太小，我凑近了将眼睛贴在缸壁上仔细瞧，发现情况正相反：竟是它抱着比自己身体还大的螺，在大快朵颐。哎呀，原来是个狠角色！看来扔几个螺进去就够养活它了。

一周后，它蜕皮羽化，身体稍稍变大了一点。我却开始提心吊胆，因为发现它身体边缘总是充满气泡，这让我想到以前养金鱼时遭遇的"气泡病"，没几天鱼就归西了。

既然已经是成虫了，赶紧验明正身吧。仔细对照各路图鉴资料后，我基本确定了它的身份——某种潜蝽。这下可以放心了！对潜蝽来说，身边有气泡，完全是正常现象。它们以水生昆虫和软体动物为食，需长时间潜水作业，所以总是靠翅膀和腹部携带少量空气，作为"氧气瓶"。每隔一段时间，还能看到它浮上水面收集空气，再带着气泡重新下潜。







日拟负蝽

去年夏天，我曾在这条河沟里见过许多蝎蝽（螳蝎蝽的近亲，另一种水生蝽类），所以在水草堆中看见几只褐色的蝽若虫时，我还以为收获了蝎蝽。但细看又微觉不对劲：这呼吸管太短了，捕捉足的角度也和蝎蝽有些不同。不过，因为还是若虫，会不会像螳蝎蝽那样，随着年龄增长呼吸管长度倍增？干脆也带回去养养看吧。

不几日，它们成功羽化，呼吸管并没有变长，看来不是蝎蝽。看外形，倒是和负子蝽有几分相似，只不过现在还没背孩子。几经查阅对照，我终于锁定了它的真实身份——日拟负蝽。这家伙也就拇指指甲盖大小，却异常凶猛。我经常看到它们捕捉很大的螺，还会攻击三四厘米长的小鱼。除了正面短距离出击，它们还能翻滚身体、出其不意地抱锁背后的猎物。我第一次投喂时，试着放了一条死去的小鱼，当死鱼接触到一只蝽的身体时，它就是翻跟头似地一转身，瞬间就把鱼抱进怀里，将口器插入鱼身吸食起来。那抱着进食的场面，就像人抱着个大木桩似的。

日拟负蝽在受惊吓时也会快速游泳，我用放大镜仔细看它的腿，后两对足都长着密集的长毛，能形成较好的划水效果，比螳蝎蝽是强多了。

中华螳蝎蝽

由于喜欢螳螂，我对人称“水螳螂”的螳蝎蝽，也很感兴趣。本地的中华螳蝎蝽（下面简称螳蝎蝽）身长能有 4 厘米，在水生昆虫中个子不小。听说它很凶猛，甚至能捕鱼捉虾。这次在水草团中翻到一些若虫，便带了两只回家。

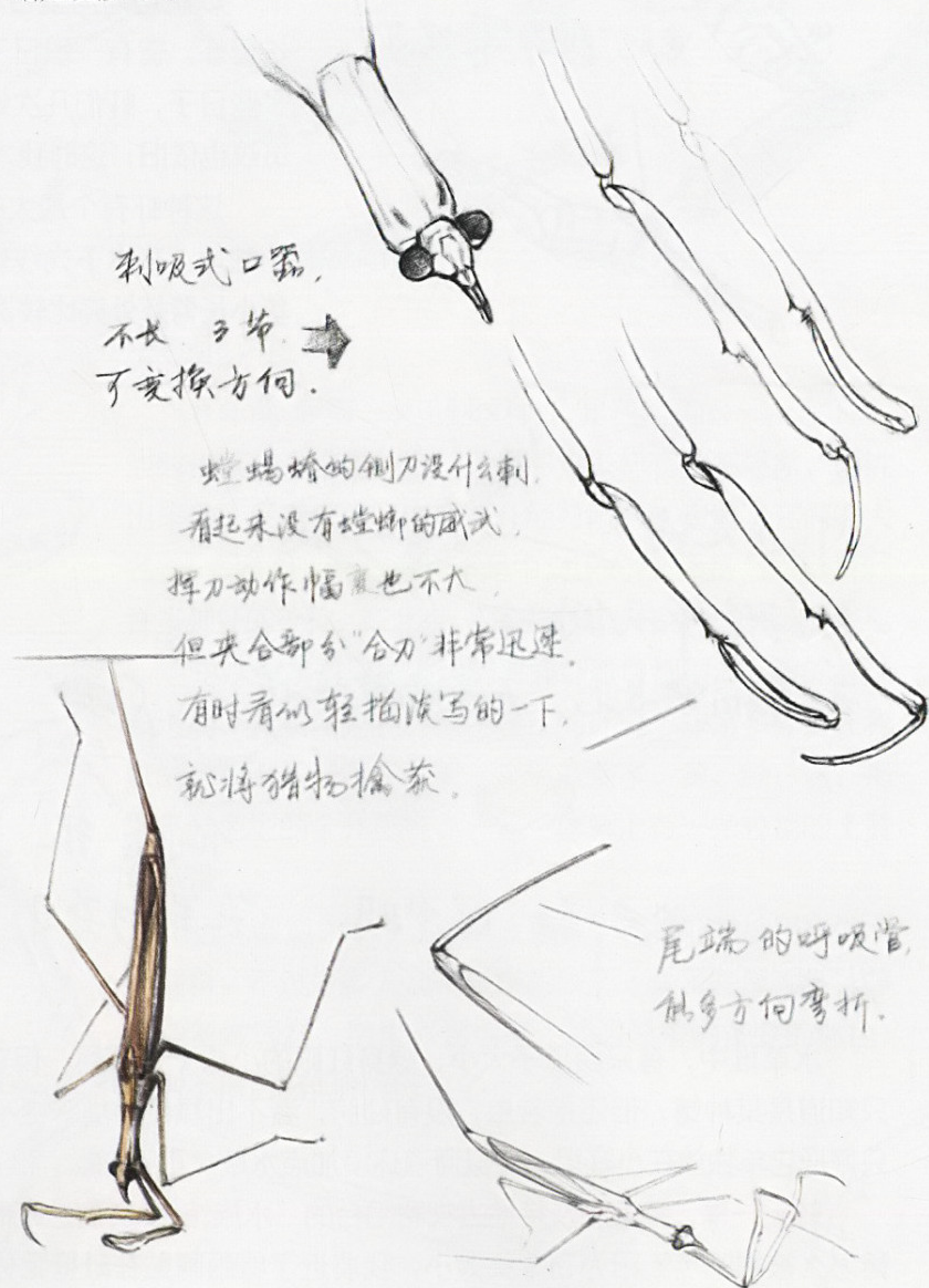
螳蝎蝽也潜水，但不靠“氧气瓶”，而是像人类浮潜一样，自带一根“呼吸管”，长在身体末端。它也能全身都潜到水下，定时上浮将呼吸管伸出水面换气。若虫的呼吸管还较短，几天后羽化，呼吸管就一下子变长了。成虫有翅膀，某天晚上，一只螳蝎蝽失踪，我打着手电找遍阳台，在空花盆里发现了乱扑腾的它。之后，我便给鱼缸加了网盖，防止它们再飞走。

螳蝎蝽在水下行走时，就像无重力的太空漫步一样，晃晃悠悠的。它也能游泳，不过那蹩脚的泳姿，会让人以为这是一种陆生昆虫不慎落水了。毕竟，螳蝎蝽没有发达的游泳足，附肢又细又长，划水浑不着力，游泳还不如水中漫步有效率。

我以为螳蝎蝽就是潜艇版的螳螂，狩猎也会同样精彩。不过观察了几日，螳螂捕猎那种小心潜进、闪电出击、激烈折腾的画面，根本没出现。螳蝎蝽的捕猎完全是另一种路数。

螳螂平时将捕捉足收在胸前，状如祷告，因此有“祈祷者”的别称，而螳蝎蝽，可以称为“投降者”。因为它爱将捕捉足打开伸在头前，甚至半抬着，摆出标准的举手投降动作。这个略显窝囊的姿态，其实暗藏杀机：捕捉足前两节的铡刀部分悄然敞开着，守株待兔。很多时候，螳蝎蝽能“投降”好几个小时，对身旁小鱼虾视若无睹。直到有猎物游到捕捉足下、碰到铡刀内侧，就像触动了灵敏的捕兽夹一样，铡刀突然关闭！接着，螳蝎蝽收回捕捉足，将刺吸式口器扎进猎物的身体，用不了几秒钟，猎物便停止挣扎。随后就是漫长平淡的进食过程：螳蝎蝽面无表情，抱着猎物一直吸。

有时，螳蝎蝽也会对附近的猎物主动出击。一种方式是慢慢举刀接近，等猎物在“射程”之内，铡刀突然加速，同时迅速收拢将其擒住。另一种场景比较可笑：目光空洞地举着打开的铡刀，仿佛漫无目的地慢慢来回划拉。只要猎物没碰到内侧“机关”，铡刀



就不会合拢，所以小鱼小虾有时被铡刀擦过，也毫发无损，便觉得此地没有危险。而往往就在这样放松警惕的时候，猎物会碰触到“机关”，铡刀合拢，一击即中。

观察久了，我也逐渐开始欣赏螳蝎蝽这种冷漠的捕猎风格，并逐渐发现，它们看似麻木，实则精明，将周围一切都看在眼里，并支配肢体做出相应的对策。无论猎物是在眼前、脑后、身下、左右哪个位置，只要进入攻击范围，螳蝎蝽都可以不动声色地展开猎杀——连头都不用转动（实际也转不了多少角度）。

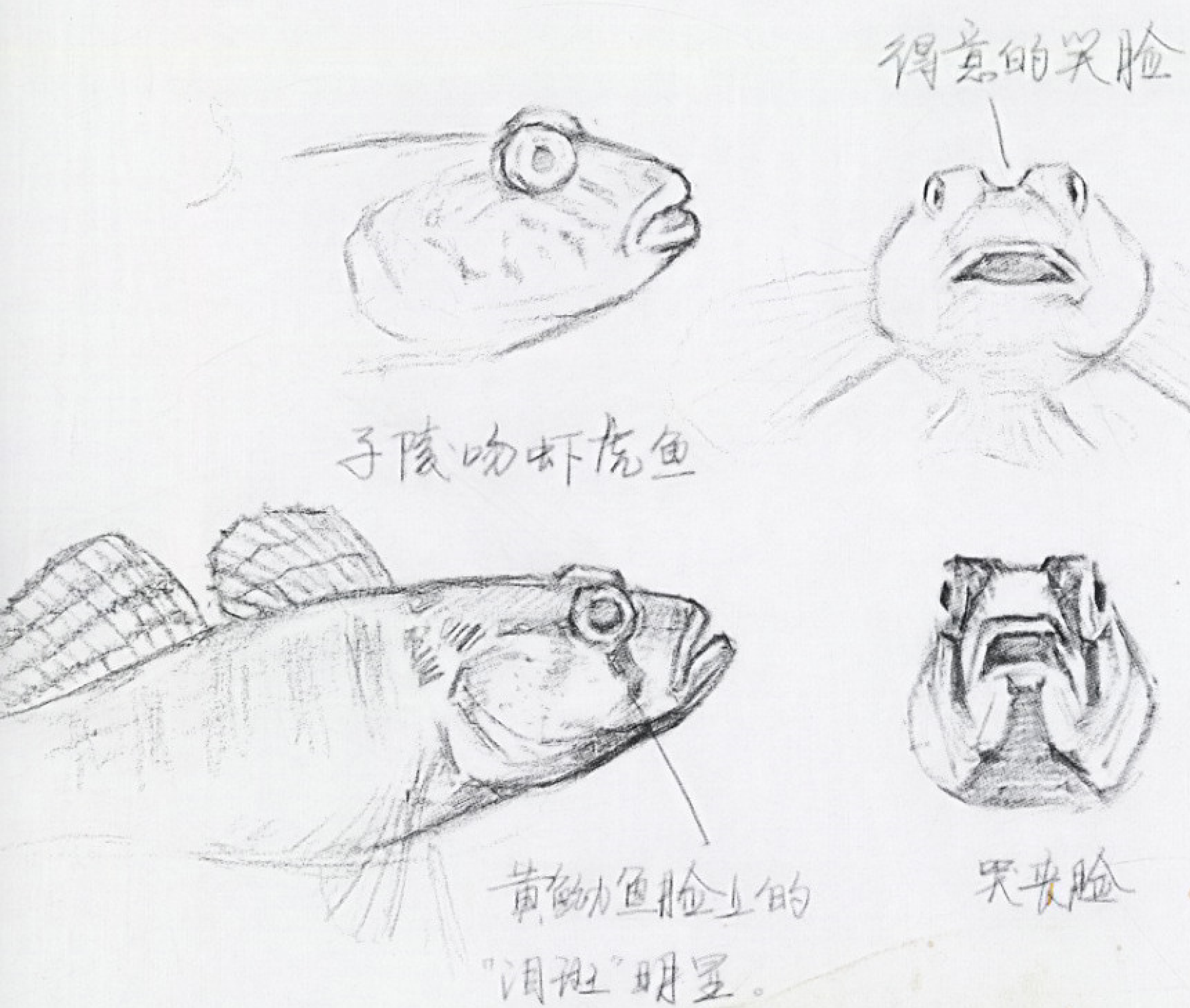
圆尾斗鱼

朋友时常交流养圆尾斗鱼的乐趣，听得我也跃跃欲试。这次从水草堆中扒拉出圆尾斗鱼，可把我乐坏了！刚出水的斗鱼极漂亮，肚皮橙黄，身体泛蓝，鳍条上还有红蓝相间的条纹。我留了两条带回家养，其余都放到了河道芦苇较密的地方，希望它们能躲过搂草之劫。

我听说斗鱼好战，不宜同缸，于是一开始把两条鱼分开饲养。在空荡荡的小缸里，它们很快褪尽色彩，变成惨淡的灰白色。我试着将其中一条放入水草繁盛的大缸里，发现鱼身颜色渐渐恢复，也没跟其他鱼打架，于是把另一条也放了进去。或许是因为没到繁殖期，两条斗鱼彼此并无敌意，跟鱼缸里的鳑鲏、黄蚴鱼相处也算融洽。

圆尾斗鱼的嘴很小，但吸力强劲。最初我还纠结喂什么食物好，试着放了几条红虫。只见它小嘴一张，叼住红虫的一端，然后用力嘬几下，整条虫就进了肚。这画面不禁让我想起相声《美人赞》中，美人樱桃小口嘬面条的段子……后来，鱼缸水草上爆发蚜虫，我就更不用为斗鱼的食物发愁了。它俩没事就在水面附近溜达，看到叶片表面有蚜虫，就冲上去一口吞下。有时，蚜虫顺着缸壁向上爬，圆尾斗鱼还能从水中跃起大半个身子，凌空捕捉！





黄蚴鱼

从前我常把黄蚴鱼和子陵吻虾虎鱼搞混。两个都是“凸眼厚嘴族”，理论上，黄蚴鱼体侧的黑条纹算是辨识特征，但有些个体颜色偏浅、条纹很淡，就跟子陵吻虾虎鱼难以区分了。

直到最近，我从河沟里捞到这两种鱼，饲养观察多了，才发现：其实单看“面相”就能分清它俩！黄蚴鱼无论体色深浅，眼下方都有一条很粗的深色纹路，如同泪痕，而且嘴向上撅起、嘴角下撇，是张苦哈哈的丧气脸。而子陵吻虾虎鱼没有“泪痕”，嘴也没那么撅，头脸更宽，表情显得比较愉快。如果从正面观察，两者的气质差异就更明显了：子陵吻虾虎鱼一副鱼生赢家的得意模样，黄蚴鱼则一脸苦大仇深。

（责任编辑 张瑜）



洞里乾坤

撰文/刘云 徐柯健

人们对洞穴的好奇，不亚于对星空大海的向往。无边的黑暗、无底的深渊、神秘的生物、迷宫般的通道、千奇百怪的景观……古往今来，无数人为之魂牵梦萦。鸿蒙之初，它们就被设定为神仙洞府、妖魔巢穴。在19世纪初，还曾出现过“地球空心”假说——洞穴连通着地下另外一个世界，甚至有人就此杜撰出“发现地心人”的消息。

科学时代，人们对洞穴展开新的探索，更多的秘密与奇观层出不穷。如今我们知道，地球上的天然洞穴，绝大多数都出现在石灰岩层中，属于一种“溶洞”。溶洞之神奇壮丽，远非买张景区门票就能尽揽，让我们跟随科学家和探险家的脚步，走进平常难以触及的溶洞秘境。



越南的天堂洞中有很多造型奇特的钟乳石，加上精心布置的彩色灯光，营造出亦真亦幻的效果。

大

溶洞能有多大？按道理说，如果地下空洞太大，地表会因为缺乏支撑而塌陷，但是一处又一处超大规模溶洞大厅的发现，不断刷新人们的认知。马来西亚婆罗洲姆鲁山里的“沙捞越大厅”，曾被认为是世界最大的溶洞大厅。它面积有 15.45 万平方米（大致相当于三分之一个天安门广场），容积为 964 万立方米。

直到 2016 年，在我国贵州紫云苗族布依族自治县，又发现了一个更大的溶洞大厅，命名为“苗厅”。苗厅投影面积 14.09 万平方米，虽然面积比沙捞越大厅略小，但因高差大，它的容积却有 1078 万立方米，超过了沙捞越大厅。

苗厅位于山腹之中，需要经过幽深曲折的洞道才能到达。专家们相信，在未知的大山深处，一定还会有体量更大的溶洞存在，它们静静地藏在山里，等待着被人发现。



贵州省紫云县溶洞内的“苗厅”，足以停下 20 多架“空中巨无霸”空客 A380 飞机。刚发现时，因为它太大了，难以照明测量，最后用激光测距仪才测定出其体量数据：最长处 890 米，最宽处 349 米，最高处落差 238 米，洞底投影面积 14.09 万平方米，是当今世界容积最大的洞穴大厅。摄影 / 欧东衢

深

把溶洞称为“地下迷宫”再恰当不过。溶洞的构造往往非常复杂，不但像地面河流那样，有主干、有支流，而且还是三维发展的：洞道上下左右到处延伸，水平、垂直方向都可能“长”出分支，洞套洞、洞连洞。人走进去，一不小心就会迷路。实际上，每年都会有人在溶洞中迷路遇险。

世界规模最大的溶洞，当属美国肯塔基州的猛犸洞。猛犸洞并没有猛犸化石，1799 年被一位猎人无意中发现。科学家觉得它规模庞大又亘古神秘，联想到猛犸象，就把它取名猛犸洞了。到现在，人们已经在猛犸洞里探索了二百多年，至今尚未完全探明。已探明部分可以上下分为 5 层，有超过 250 条洞道，累加起来将近 700 公里长。

澳大利亚的一处溶洞，从洞壁上的步道向下看，几乎深不见底。有些溶洞内落差巨大，相对高差可达二三百米，足以容下摩天大楼。









① 美国的猛犸洞是世界目前已知的规模最大、最复杂的溶洞。人们在里面探索了二百多年，洞道累计里程近 700 公里，至今尚未完全探明。图②为猛犸洞已探明部分地图。

③ 奥地利的一处溶洞，洞厅连通多个洞口，其中一个洞口有流水，结成一道冰瀑布。

④ 位于格鲁吉亚的库鲁伯亚拉洞已探明深度 2191 米，是目前已知最深的天然洞穴，也是唯一一个深度超过 2000 米的洞穴。

看似一席“珠帘”，其实是洞顶垂下来的一种沉积物，成因类似钟乳石，但是它为何如此细长，还没有明确定论。

奇

黑暗与未知容易引发恐惧，在影视文学作品中，虚构出不少可怕的洞穴怪物。实际上，溶洞内虽然黑暗潮湿，但如果有光照亮，你会发现，这里非但没有危险的怪兽，却有着众多奇异瑰丽的景观。溶洞里的景观来自千姿百态的沉积物，可以说，每处溶洞都是流水与岩石共同创造出的伟大艺术品。





❶ 广西百色一处溶洞，洞内流水与钟乳石组成动态的雕塑。

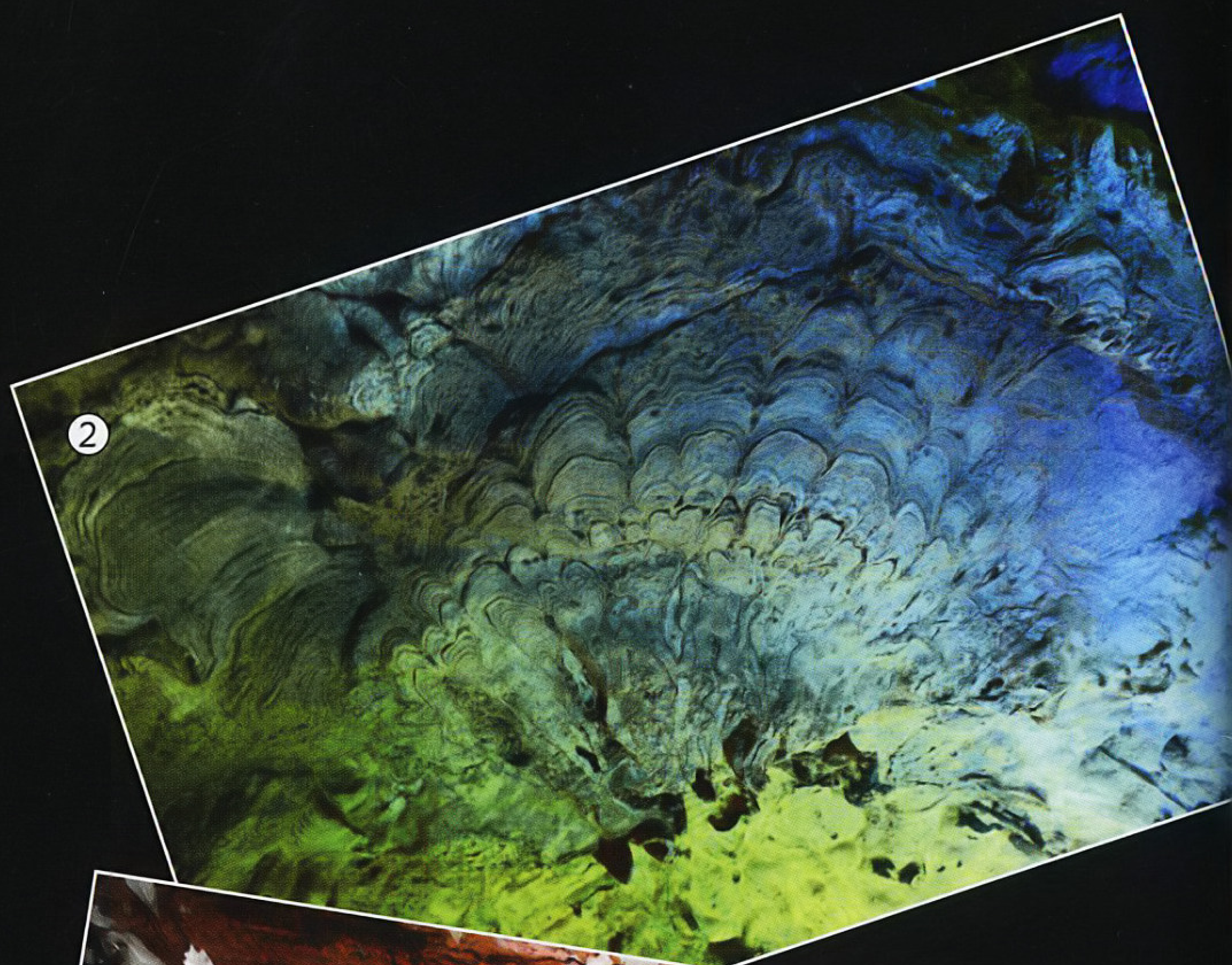
❷ ❸ 溶洞里的石笋、钟乳石到底是什么颜色的？排除灯光干扰，洞里各种形态的沉积物，其矿物本身多为纯白色或半透明的白色，有时因掺入土壤中的杂质而变黄。如果离洞口近，有阳光射入（或人工开发后经灯光照射），则会有苔藓等生物在沉积物表面生长，使其呈现绿色。



❹ 斯洛文尼亚一处溶洞，地下河水质清澈，人们可以泛舟进入，来一趟地心漂流。

❺ 阳光的热量难以穿透厚厚的岩层，所以大多数溶洞里冬暖夏凉，温度与洞外相比相对稳定。但总体而言，洞内温度还是要随季节变化，冬季洞顶滴水落地后结冰，生成柱状的“冰笋”。







谜

溶洞里充满了谜团。有些怪石只在溶洞里才能看到，它们似乎摆脱了物理定律的限制，长得超乎常理，科学家至今也没明白它们是怎么长成这样的。许多洞穴生物的模样，更是挑战人类的想象力。除了这些看得见摸得着的，溶洞内还有不少稀奇古怪的声学、光学、电磁学现象，让人脑洞大开……

溶洞不断提出谜题，同时也会为人类解谜。比如远古至今气候如何演变？科学家发现溶洞里的石笋和钟乳石，具有类似树木年轮的断面，精确记录下了其形成过程中，成千上万年温度、降水的变化。

① 马来西亚婆罗洲一处溶洞内，钟乳石的形状仿若有生命的肢体。钟乳石由岩石滴水形成，所以一般都是垂直向下生长，有时受风影响，也会歪向一侧。而这里的钟乳石却有好几个曲折，为何如此，不得而知。

② 这个类似“孔雀开屏”的纹理位于洞顶，其实是钟乳石掉落后残留的痕迹。钟乳石的生长过程中，断面上会形成类似树木年轮的同心圆纹理。这些纹理记录着温度、降水的变化，据此可以推断出几千年的气候变迁。摄影 / 晏波

③ 墨西哥奈卡洞，以巨大的石膏晶体著称。按说一般溶洞里无法形成如此巨大的石膏晶体，但奈卡洞的洞底几公里深处，就有岩浆活动——形成石膏晶体的矿物质和热量来自岩浆。

④ 巴西的一处溶洞内，有造型奇特的沉积物，看起来酷似菌类，但却是石质，成因不明。



家

今天，几乎所有人都会把溶洞当作猎奇秘境，认为它们离生活很远。但好好想想那些古人类的生活场景复原图，他们一般住哪儿？对，就是山洞里。所以，我们真是“忘本”了，溶洞可是我们的家啊！

人类的祖先走出非洲之后，面临着从未见过的残酷环境，溶洞成为了难得的栖身之地。英国的肯特洞、中国周口店的山顶洞和田原洞，都是古人类研究的重要基地。尤其肯特洞，可能是史上最强的“风水宝地”，因为人类在这里居住了一百万年之久——包括海德堡人、尼安德特人和智人三种不同种类的古人类，都在洞里住过。

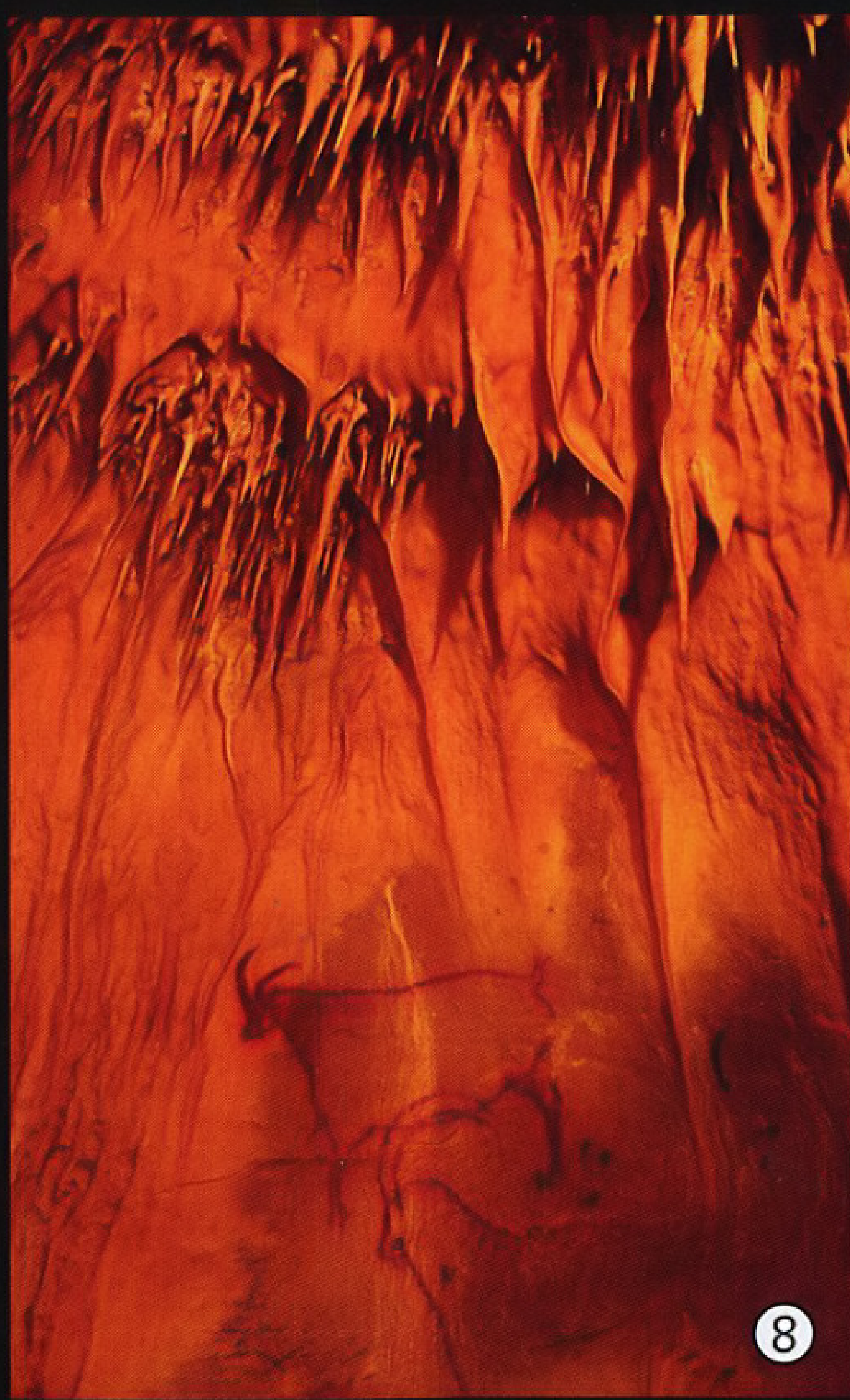
⑤ 肯特洞是世界上唯一一处发现了三种不同类型的古人类化石的地方，所以它成为英国保护级别最高的古迹。洞内还发现有洞熊、洞狮、猛犸、长毛犀等众多古生物化石，不少动物骨头有被火烧过的痕迹，说明古人可能吃过这些动物。图片提供 / 尼克·帕



⑥ 肯特洞不长，只有 900 多米，但是却出土了 8 万多件文物。除了珍贵的古人类骨骼化石，在洞穴深处还发现了燧石手斧。经检测，手斧有 50 多万年的历史，是欧洲直立人制造的，它也是欧洲最古老的史前技术证物。图片提供 / 尼克·帕



⑦ 现在，肯特洞从入口开始的前三分之一开放给公众参观，洞深处的三分之二仍属于科学家们的地盘，每年仍有来自各地的地质、古人类学家到这里探宝。图片提供 / 尼克·帕



⑧ 法国古尼雅克溶洞的洞壁上，绘有两只野山羊，这幅画创作于 2 万多年前。

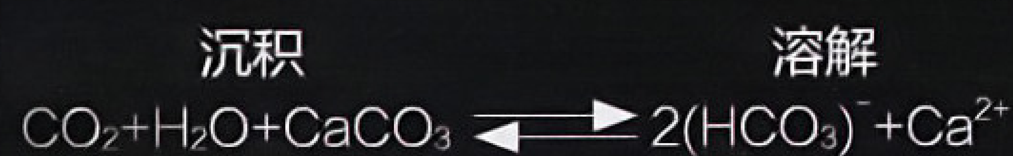
（责任编辑 刘莹）

解剖溶洞

相信各位在溶洞风景区游玩时，常会听到导游声情并茂地讲解：这块石头像什么，那块石头像什么。可溶洞怎样形成？洞内的水从哪儿来、到哪儿去？洞里千奇百怪的“布景”又是如何“生长”出来的……这些导游都不会告诉你。作为《博物》的读者，当然得知道些更深层的东西！

撰文 / 刘忠亚　绘图 / 郑秋旸

溶洞，顾名思义是水把岩石溶解形成的洞。石头都很硬，只有容易被水溶解的岩石，即“可溶岩”，才会形成溶洞。最常见的可溶岩是石灰岩（简称灰岩），成分主要是碳酸钙。它在二氧化碳的作用下，能被水溶解，变成碳酸氢钙。洞就是这样溶出来的。而这个反应逆向进行的话，就沉积成溶洞内的各种景观。



灰岩再好溶解，毕竟也是石头，溶解速度很慢。想形成像样的大溶洞，一条路是耗时间，溶它千百万年。另一条路是暴力强拆——流水直接冲刷，岩石就大块脱落。这两条路往往是同时进行的。

灰岩是海底沉积物一层一层叠压出来的。成岩之后，依然保留着层状结构，层与层之间有缝隙，这种缝隙叫层理。最初，地表水流沿着裂隙和层理进入岩层中，逐渐拓宽这些裂隙和层面，形成了垂直和水平方向上的水流通道——地下洞穴就这样长大了。

洞穴系统：在溶蚀基准面附近形成溶洞以后，由于地壳的抬升，溶蚀基准面相对下降，于是在更深处又会形成新的溶洞，这样就形成了多层溶洞系统。

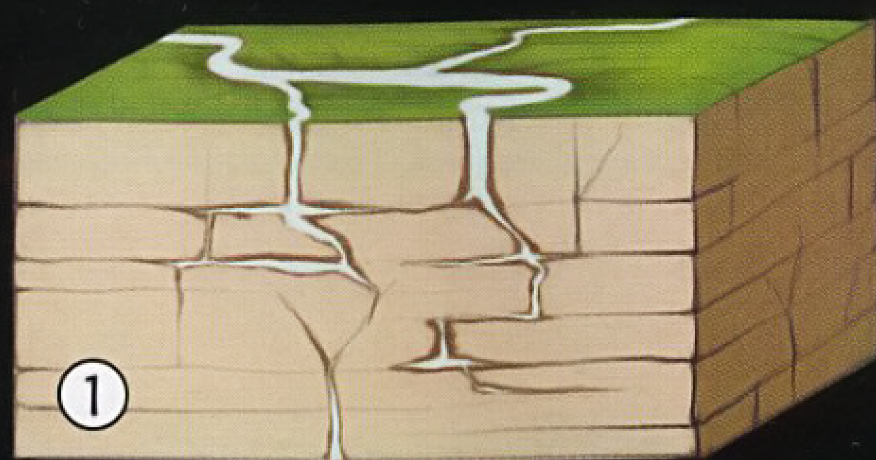
落水洞：地表水向下流动的过程中，形成向地下发展的通道，称为落水洞。有些落水洞只是一条缝，但有些大型落水洞能让一整条河都落进地下。

溶洞大厅：裂隙的交汇处，水流对岩石的溶蚀最为强烈，这些交汇处更容易扩大，形成比其他部位更大的空洞，即溶洞大厅。

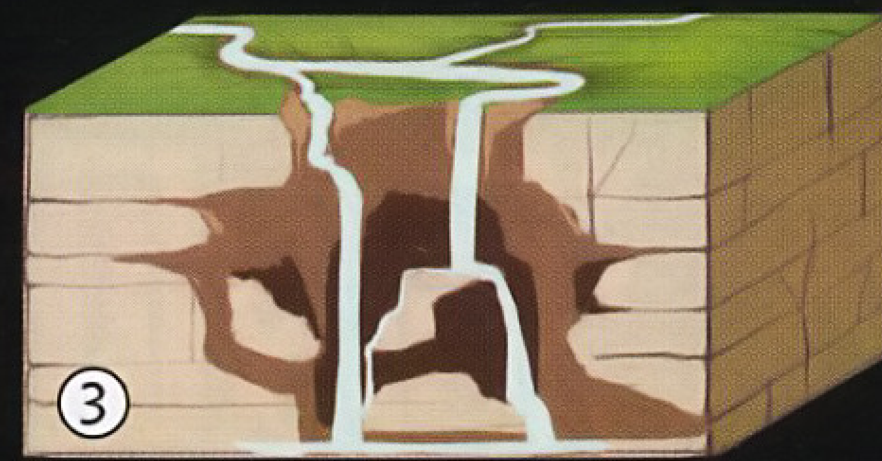
地下河：在地下洞穴中流淌的河。

溶蚀基准面：地下水面附近，通常是岩层溶解最强烈的地带，这个水平面就称为溶蚀基准面。

洞穴发育的三个阶段：







❶ 地表河流沿着岩层缝隙，流入地下。

❷ 流水侵蚀、溶蚀，让岩层的缝隙不断扩大，形成洞穴。

❸ 有些地方岩层塌陷，形成面积大、高度高的天坑或地下大厅。

天坑：大型地下空洞的“顶板”完全崩塌以后，就形成了天坑。

地下廊道：地下水使岩石不断崩塌，形成较大的地下空洞，成为地下河流淌的地下廊道。

天生桥：地下溶洞中的顶板崩塌后只剩下一小部分，形成的桥状景观。天生桥可以出现在溶洞外，也可以出现在溶洞内。

灰岩岩层：灰岩像书页一样，一层一层叠覆起来，层与层之间的层理、岩石本身的裂缝，都被水作为溶蚀的通道。

伏流：有些河流转入地下后，走了一段，又再次回到地表，这些河流在地下的部分叫伏流。在广西或者贵州的一些地方，老乡们叫它半截河。它们再次流出地面的出口叫**出水洞**。

（责任编辑 刘莹）

溶洞观景指南

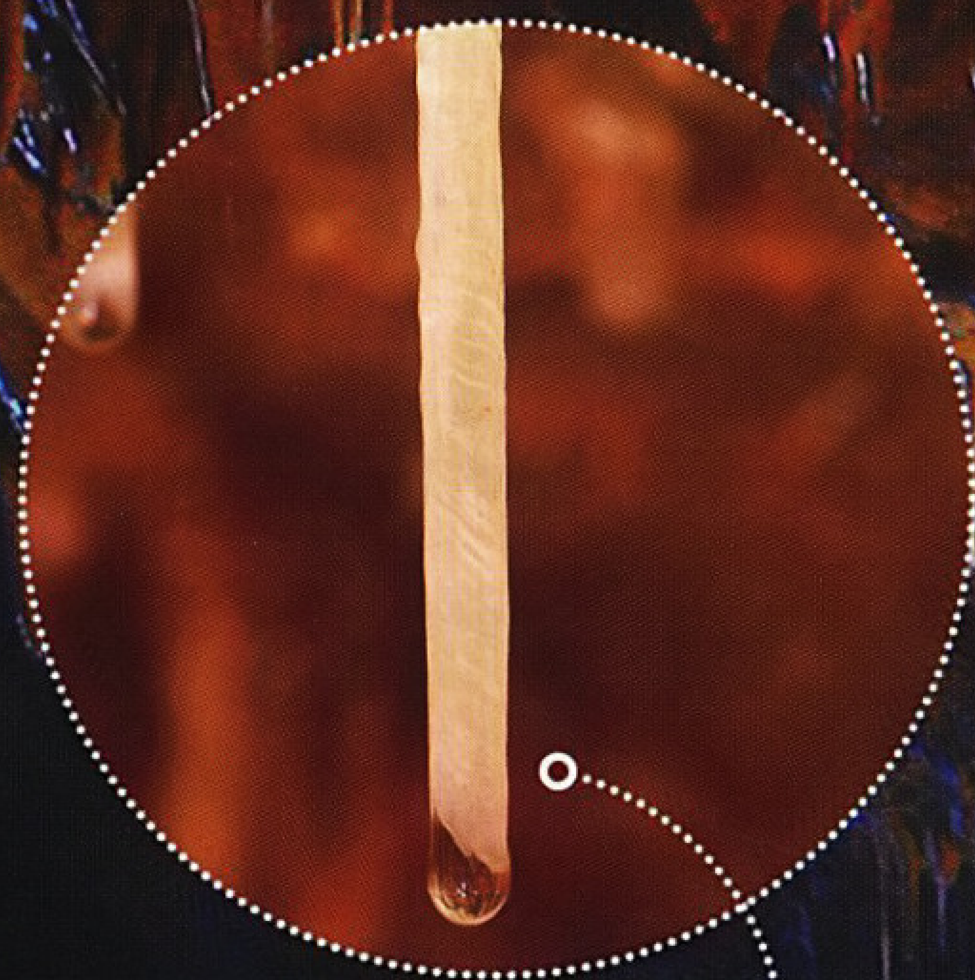
撰文 / 刘忠亚　绘图 / 孟凡萌

溶洞景观大体上可以分为滴石景观、流石景观、其他景观三大类。

滴石景观

滴石就是水滴下来形成的岩石，最著名的就是石钟乳、石笋和石柱这三兄弟了，当然，还有一些不那么著名的滴石，比如鹅管。

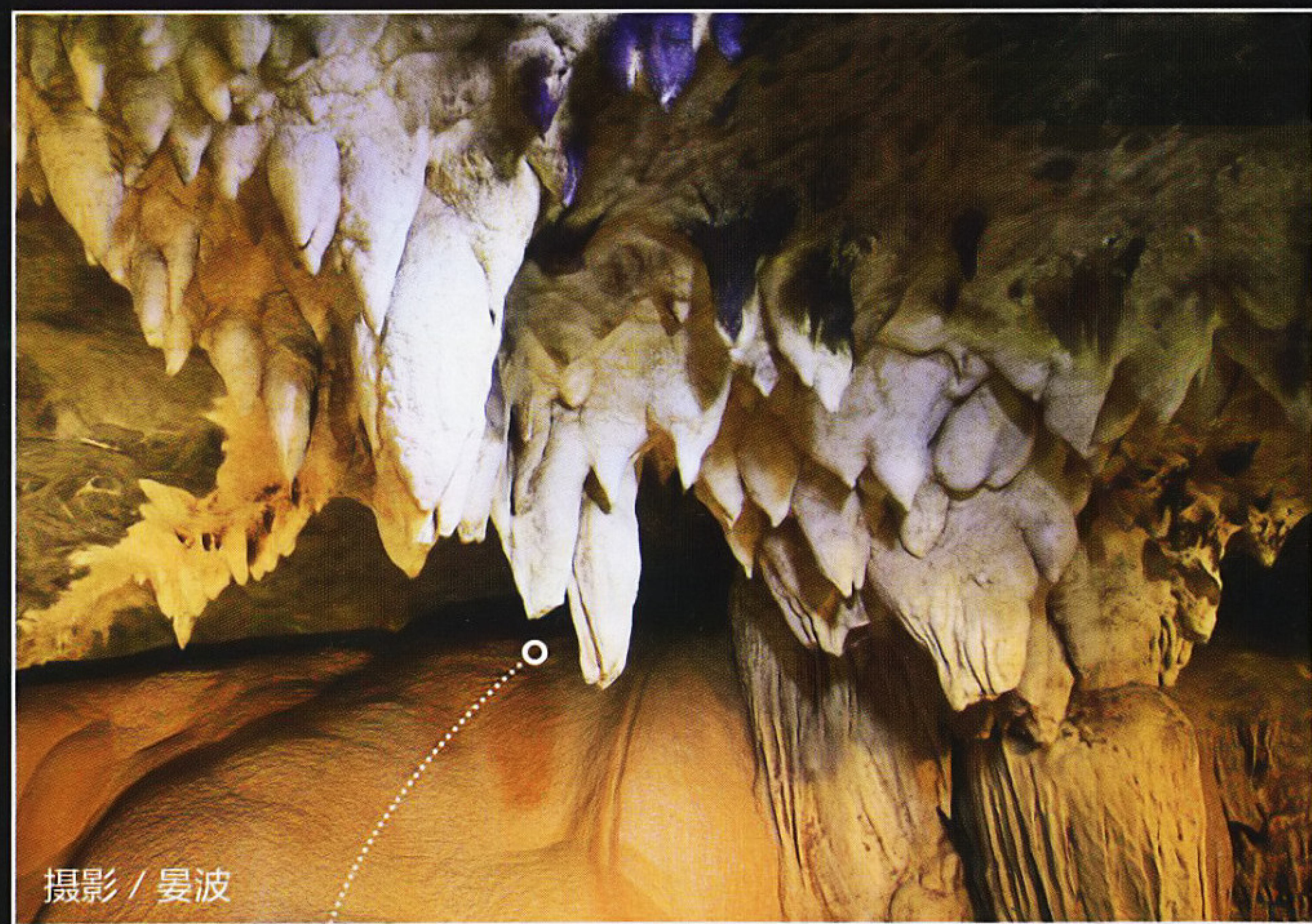
▽ **石钟乳：**溶洞的“天花板”上，有很多微小的裂隙，里面的水承受着很大压力，它们会以缓慢的速度向下滴落。而水一旦滴出来，进入溶洞这么宽广的空间时，压力一下子降低，于是水中的碳酸氢钙变成了碳酸钙，沉淀下来。经年累月，就在裂隙下方形成了似钟似乳一样的石头，即石钟乳，也称钟乳石。





鹅管内部是中空的

△ **鹅管：**就是石钟乳的幼年版，一般为半透明的细长管状物，因形似鹅毛管而得名。

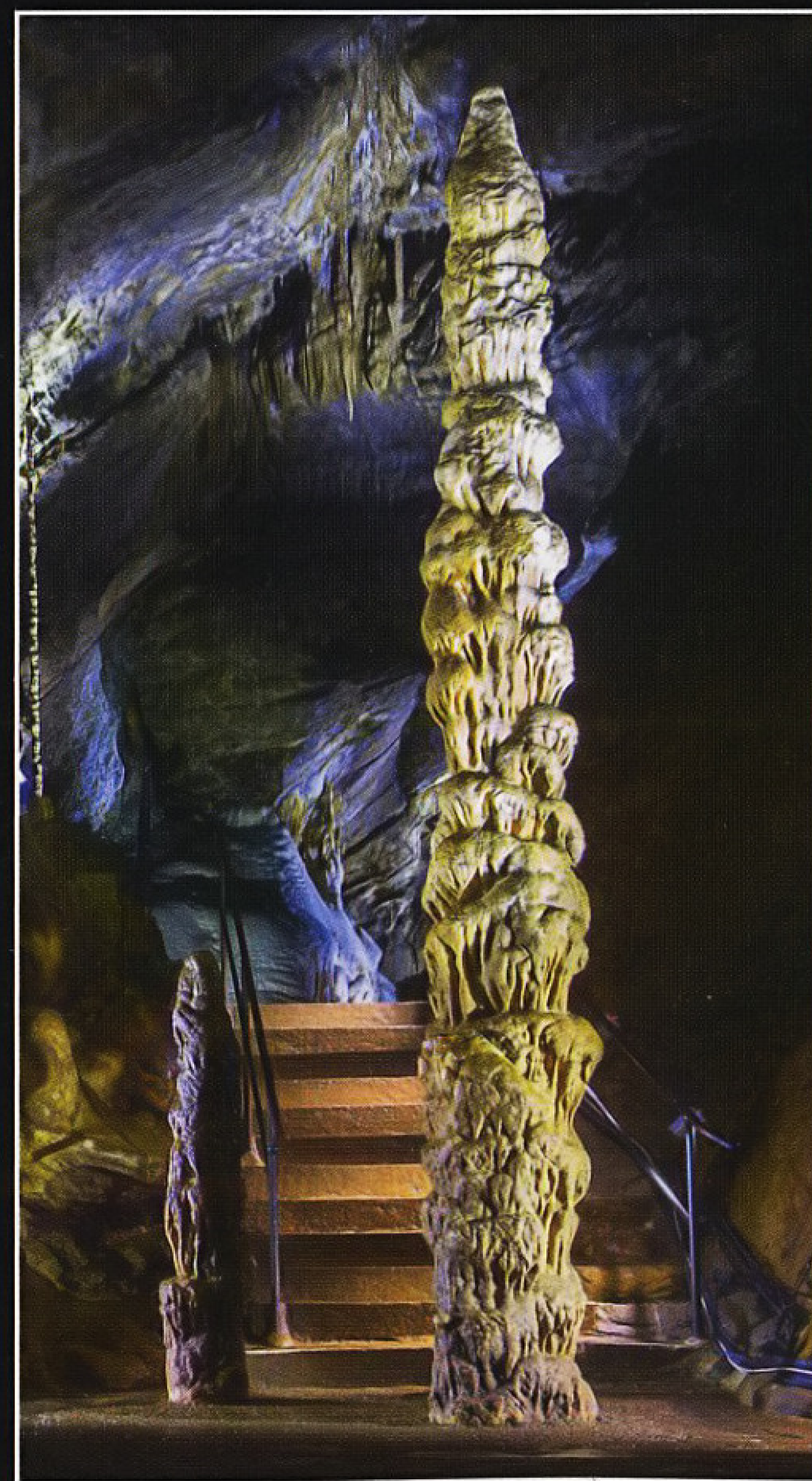


摄影 / 晏波



◁ 要是我们把石钟乳横切开来，会看到年轮般的同心圆构造。这些同心圆是在不同时段形成的，而在不同的时段内，气候是不一样的，这种差异能反映在石钟乳上面，科学家正在尝试解读石钟乳中不同圈层的成分，分析古气候。

▽ **石笋：**洞顶的水滴落在地面，会在地面上沉积一部分碳酸钙，这些碳酸钙如竹笋一样，从地面向上生长，故名石笋。





即将会师的石钟乳和石笋

▽ **石柱：**源自同一滴水处的石钟乳和石笋，一个向下生长，一个向上生长，最后两者汇合，形成一个整体的柱状岩石，这就是石柱。

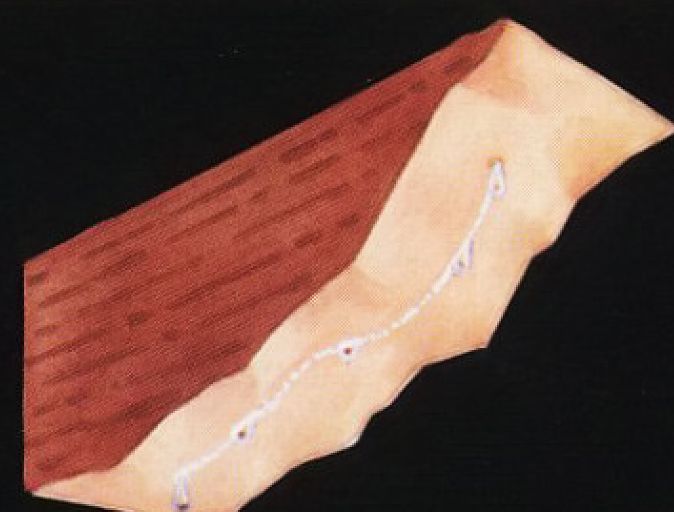


流石景观

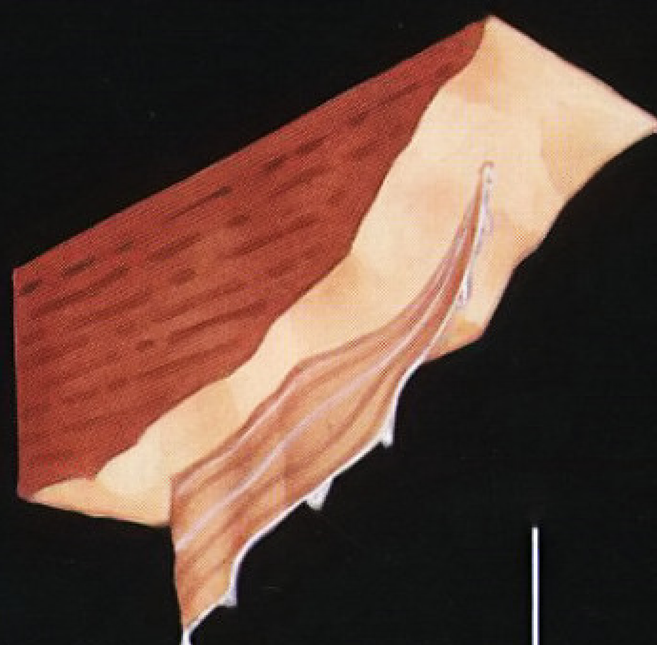
流石，是溶洞中流水形成的一种景观类型。常见的流石景观包括石幔、石旗、肉条石、石盾、边石坝等。

▽ **石幔：**又叫石帷幕或石帘。水在洞壁上一边流动一边沉淀，形成这种帷幕状景观。

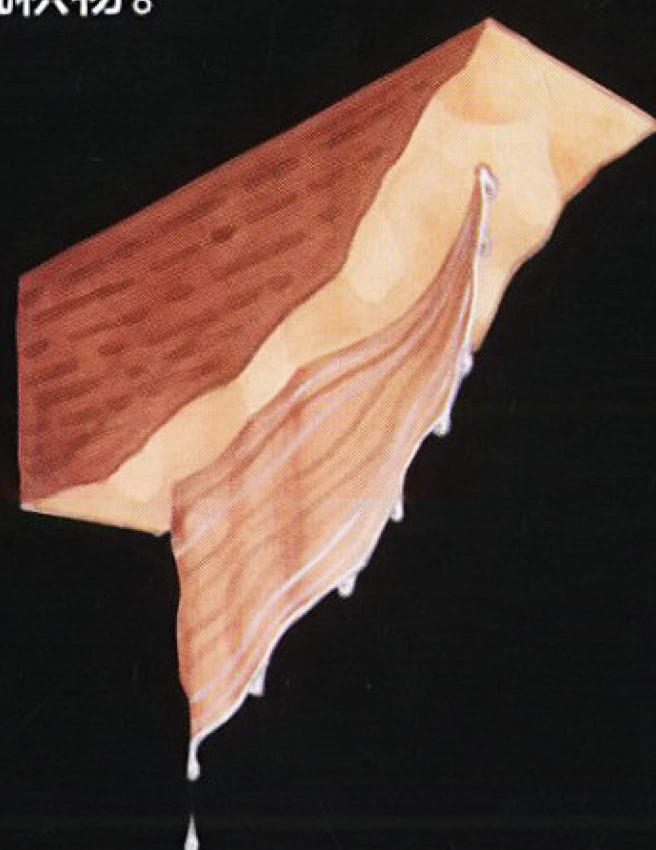
石旗形成过程：



① 渗水顺着洞顶岩石流淌、滴落。



② 沿着水流，洞顶出现条状沉积物。



③ 条状沉积物不断向下"生长"形成石旗。

△ **石旗和肉条石：**石旗是石幔的一种片状形态。石幔是贴着洞壁形成的，而石旗不会贴着洞壁，而是悬在洞顶。有时候，水从洞顶渗出后，形成一种薄而透明的碳酸钙沉积，如果洞穴内有风吹动，沉积的边缘会逐渐发生卷曲，看起来就像是面旗子。肉条石实质上就是彩条石旗，状若五花肉片，它是由"脏水"沉积出来的。混浊的地表水渗入地下，再由溶洞洞顶渗出，过程就像洗拖把：开始水最脏，沉积物颜色最深，往后逐渐清澈，沉积物也就越来越白净——"五花肉"石旗就是这么长出来的。

▽ **边石坝：**水在溶洞斜坡上流动时，若是水量较小，流动一段距离后就会停住。停住后，水的边缘蒸发较快，所以边缘处会沉积形成一个弧形条带，即边石坝。若边石坝较多，会组成边石坝田，形似梯田，又称仙人田。这种边石坝，在溶洞外也很常见，最有名的就是土耳其的棉花堡，我国黄龙的边石坝景观也很经典。

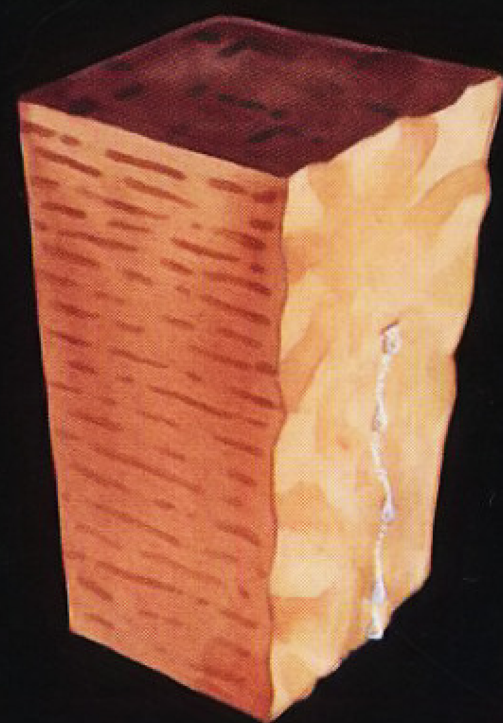


摄影 / 李晋

▽ **石盾：**在洞壁上，有些水在压力作用下，会像玩儿水枪一样“滋”出来。只不过水量极小，压力也远不如水枪。水流喷出时，会先形成一小块沉积，随着时间推移，沉积物面积越来越大，在洞壁上形成一块顶部表面如盾牌的岩石，这就是石盾。石盾的光滑面一般朝上。由于重力作用，水喷出后依然会向下流淌，在石盾下部形成胡须状、向下收束的丛生柱状结构。



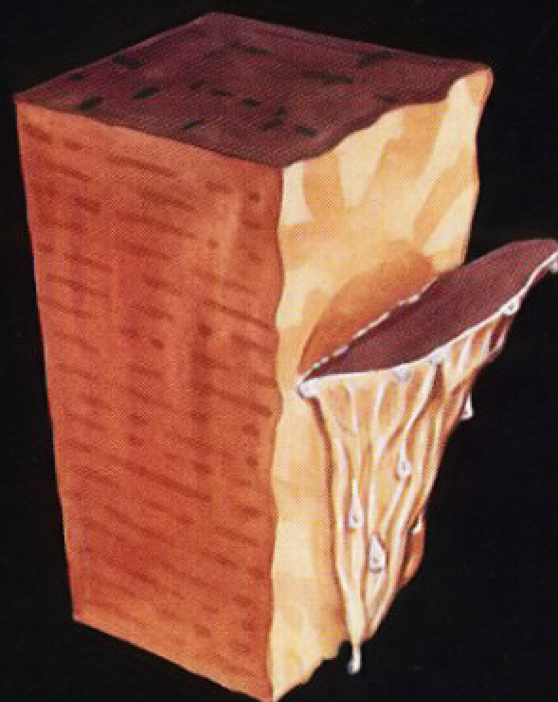
石盾形成过程：



① 因为压力，水从岩石的缝隙中喷溅而出。



② 沿着水喷溅方向开始沉积，形成盾状沉积物，盾盘下方，水自然流下，形成类似石幔的沉积物。



③ 沉积物不断生长扩大，形成石盾，盾盘倾斜角度，与流水喷溅方向一致。

其他景观

除滴石、流石两大类景观，溶洞中还有许多其他景观类型，比如由水汽凝结形成的石花，还有多种复合成因催生的穴珠等。



▷ **石花：**溶洞内，一些溶解了碳酸钙的水汽凝结在洞壁上时，会组合形成花的形态，即为石花。



▷ **卷曲石：**卷曲石是一种非重力成因的碳酸钙沉积。钟乳石是滴水所成，水往下滴为重力导致。而非重力成因，说的是“毛细水”或水蒸气等不受到重力影响的水，这些水中的碳酸钙沉积下来，就形成卷曲石。由于没什么方向性，所以卷曲石大都歪歪扭扭。

▽ **穴珠：**洞穴中平静无流动的水池中，有时会出现滚圆的石珠，称作穴珠。洞顶滴水落入积水池后，若遇到小岩屑，有可能会产生沉淀和结晶。围绕着这个小岩屑，沉淀和结晶越积越多，最终形成球形的穴珠。穴珠在形成过程中，由于受的扰动，所以不会与池底粘连，而是一个分离开来的小球。摄影／李晋



（责任编辑 刘莹 何长欢）

非主流洞穴

撰文 / 黄英

作为一种独特的自然景观，洞穴通常是指人能进出的天然地下空间。世界上大多数洞穴都是溶洞。但溶洞之外，确实也有些非主流洞穴，成因和感官效果别具一格。

海蚀洞：掏洞全靠浪

溶洞独霸内陆，有个重要原因在于，除了流水，陆地上很少有一股力量能长年累月地攻击山体，使其成洞。但在海边，这股力量就存在了，那就是海浪。海浪劲儿有多大？据测算，比较像样的大浪拍击1平方米岩壁产生的压力，可达好几吨。岩石上一些节理较多、或者本来就脆弱的地方，常年受到海浪冲刷，便会被“掏”出一个凹进去的洞穴，这就是海蚀洞。

有些海蚀洞的“天花板”上还有个大窟窿，阳光照进来，就像古罗马的万神殿一样。这可能是因为顶部岩石本身质地脆弱，更易被侵蚀。也可能是海水挤入岩石裂隙时，原本在里面的空气被压缩，水填满洞隙下方，压缩空气便冲击洞顶，直至将洞顶击穿，形成天窗。

海蚀洞一般紧贴海边，洞底浸泡在海水里。但在海平面以上的岩壁上，也能看到海蚀洞，说明这个洞穴形成后，海平面下降或地壳上升了。

葡萄牙贝纳吉尔海滩上的海蚀洞，因洞顶的圆形天窗而闻名遐迩。



△ 意大利南部卡普里岛的蓝洞，是个石灰岩的海蚀溶洞，满洞幽蓝。洞中曾发现海神波塞冬的雕像——据说古罗马时代，该洞是海神的神庙。



△ 英国苏格兰的芬格尔海蚀洞，是海浪沿着柱状玄武岩的垂直节理侵蚀而成。

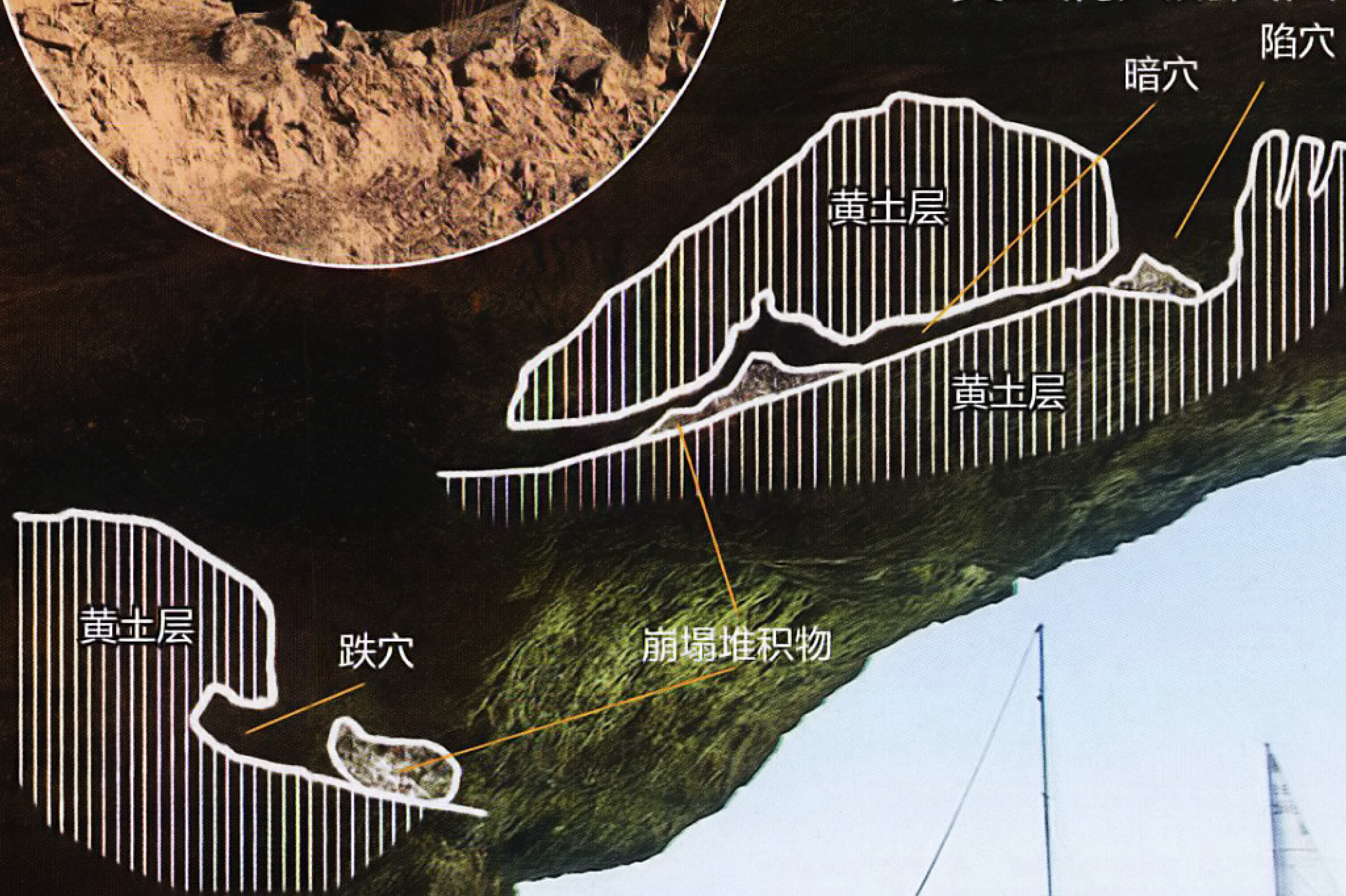
黄土洞穴：横竖都能变成洞

在黄土高原等黄土覆盖的地区，会发育出一种黄土洞穴。黄土粒小疏松，很容易被侵蚀。一下雨，水在土坡底下流，容易把山脚下的土冲掉一大块，横着掏出一个类似窑洞的“跌穴”。另外，土坡上的地缝被水浸湿后，还会向地下崩落，形成竖井一样的“陷穴”。就连耗子洞、虫子洞，都有可能被侵蚀扩大，变成黄土洞穴。

世界上有很多洞穴形成的美景，但大多数黄土洞穴毫无美感可言，而且构成一种地质灾害，不但威胁道路、民居、地下管道的安全，还会诱发崩塌、滑坡、泥石流。遇到黄土洞穴，没人愿意留着它欣赏，都要把它填埋、夯实，才踏实。



◁ 黄土洞穴

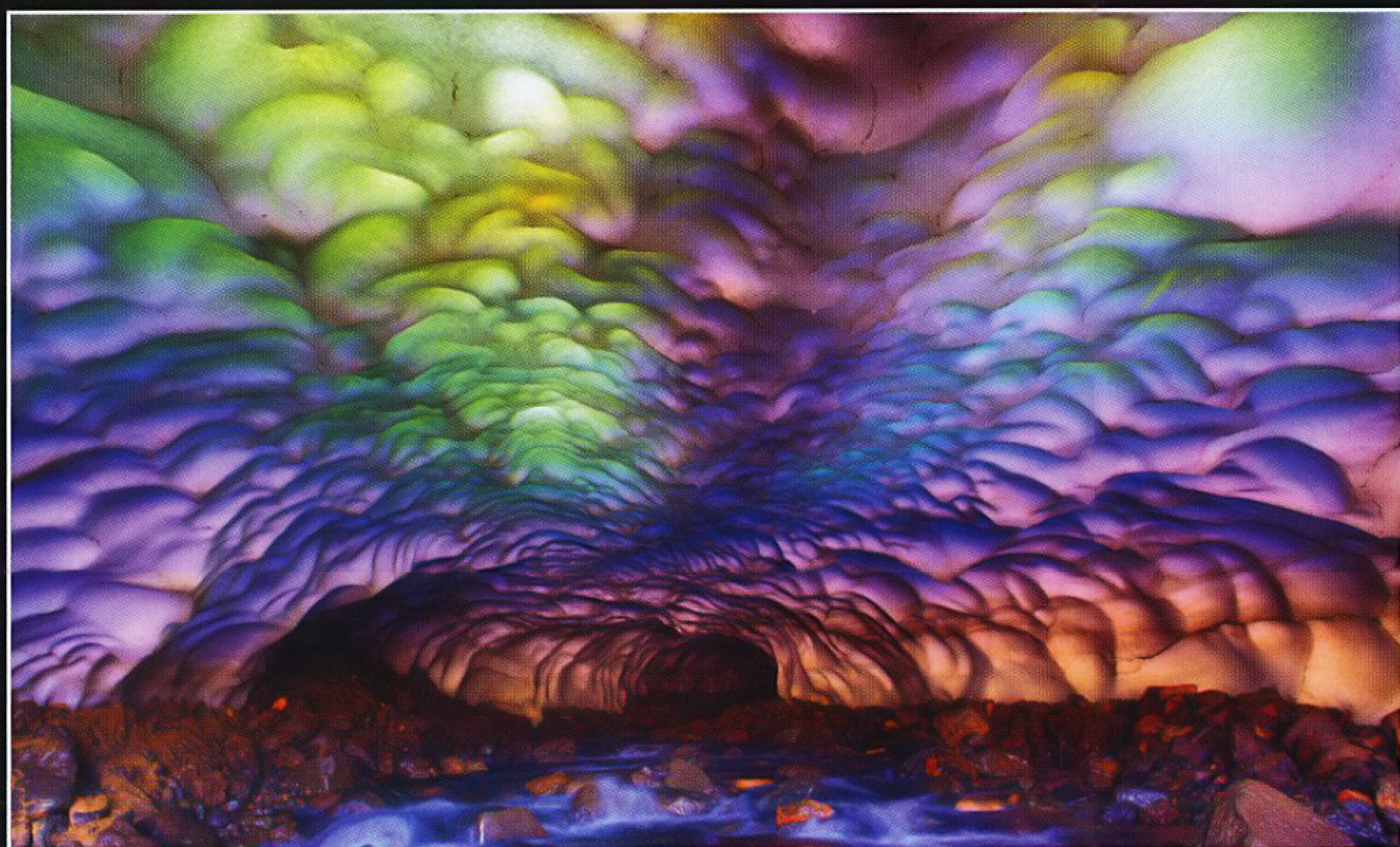


冰川洞穴：奇幻水晶宫

世上的洞不外乎土洞、石头洞，唯有冰洞是水做的，气质格外高冷。

冰洞多位于冰川底部，它是这样形成的：夏季，冰川开始融化；融水在冰川上流出一条条小河沟，并沿着裂隙向下渗透，最终在底部汇成暗河，“掏”出长长的洞穴。所以冰川洞穴，洞顶洞壁都是冰，洞底是土石。除了冰川融水，火山的热能运动也能在冰川底部产生裂隙和通道，所以不少冰川洞穴都位于火山附近，形成了“冰火两重天”的奇景。

大多数冰川洞穴并不稳定。冰川是不断流动着的，所以冰川洞穴每年的形态和位置都会改变，说不定啥时候，整个洞穴都变没了。一般来说，冰川洞穴自打形成规模，保持个二三十年就算不错。但也有超级顽强长寿的，比如瑞士的隆河冰川洞穴，发现至今已经延续了148年。



△ 在俄罗斯勘察加半岛的火山旁，人们发现了一个奇幻的彩色冰洞。因为洞顶冰层薄厚不均，折射出多彩绚丽的光芒，光芒再映射到洞底的潺潺流水上，流光溢彩，仿若童话世界。

▽ 冰岛东南部的瓦特纳冰川洞穴，幽幽蓝光来自冰层中小气泡的折射。这里的冰并非由液态水凝结而成，而是万年积雪挤压形成的。在此过程中，积雪中的一部分空气，以小气泡的形式留在冰里。

熔岩洞穴：火山爆发挖隧道

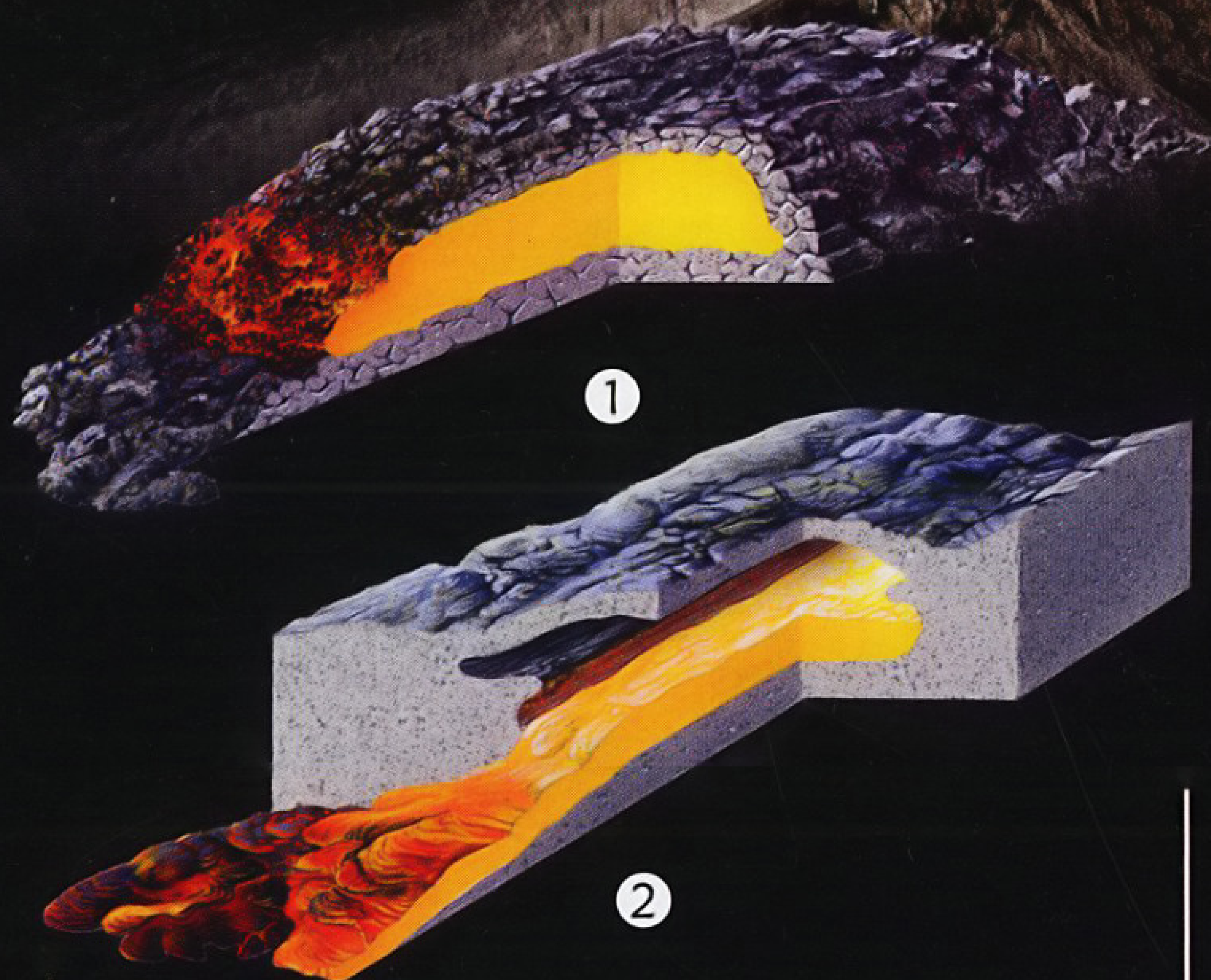
同样是流动的物质，水能创造洞穴，熔岩也能。熔岩在地上流动时，表面散热快，迅速降温固结，形成一层硬壳。而硬壳之下的岩浆还很热，仍会继续向前流。当壳里的岩浆流完后，就剩下一条长长的空壳隧道，这就是火山熔岩洞穴，也叫熔岩隧道。

韩国济州岛的“万丈窟”就是这样形成的。该洞长约13千米，洞口很小，只能容一人通过，之后渐渐开阔，最宽的地方可以并行两辆卡车。这个洞算是老江湖了，熔岩曾五次从它肚子里流过，遇到缝隙就钻出来接着流，形成了众多的支洞，像大树一样枝繁叶茂。人要是没有导航和标记就进洞，那就有去无回了。

崩积洞：落石搭起“神仙府”

许多名山景区内，即便并非灰岩地带，也常有景点名曰“仙人洞”。然而这些仙人洞的体量规模，跟溶洞根本无法相提并论：往往就是几

▽ 韩国济州岛的“万丈窟”



火山熔岩洞穴形成过程：

❶ 火山喷发，岩浆沿地表流动，表面因散热较快而先行冷凝成一层硬壳。壳内的岩浆仍为熔融状态，继续向前流动。

❷ 之后火山停止喷发，岩浆补给量减少，逐渐断流，形成空洞，成了火山熔岩洞穴。



△ 在火山熔岩洞穴的洞壁上，常能见到类似钟乳石的熔岩钟乳。这是流动的岩浆牵引拖拽洞壁尚未完全固结成岩的岩浆，再加上重力作用形成的。

块巨石堆在山间，石缝下形成个类似厅堂的空间，相当凉快，游人常在此歇脚打尖，吃碗泡面。地质学上，这也算一种洞穴，叫崩积洞。当山体发生崩塌，石头或岩粉滚落，形成无序、杂乱的架空构造，只要其空间高度大于 10 厘米，就可以称为崩积洞了。地壳运动中强烈上升的山区，岩体时常崩塌，崩积洞就多，地震也很容易产生崩积洞。

（责任编辑 刘莹 林依婷）



▽ 安徽天柱山的神秘谷中，崩塌的巨石形成一连串崩积洞，自古被当作神仙居住的洞天福地。摄影／张杨

洞穴生物

黑暗中的热闹“社区”

撰文／黄超 史静耸 林业杰 君仔
摄影／黄超 黄孙滨 田明义 史静耸 小豌豆
绘图／ praying 郑秋旸

洞穴分段

有光带

太阳光能直接照射的区域，能生长少量苔藓、蕨类。

弱光带

射入洞内的光被地面和洞壁反射后照亮的区域，光照很弱，无法满足植物生长。

俗话说，万物生长靠太阳。奇怪的是，洞穴深处没有阳光，却也是众多生物的家园。除了最著名的洞穴居民——蝙蝠，还有许多其他小动物在此常住，互为邻里或天敌，俨然是个无尽黑暗中的动物“社区”。

不同洞穴中，居民不尽相同，但“社区”关系网基本是相似的：洞穴中最基本的食物来源，是从洞外带来的植物碎片、土壤微粒和微生物，以及洞内动物的粪便和尸体，腐食性动物以此为食，它们自身又会成为捕食性动物的美餐。

洞穴居民主要类群

右图以我国南方有淡水地下河的湿洞为例，介绍其中的一些洞穴生物，它们大多活跃在弱光带或黑暗带。

洞穴蝾螈 茂兰瘰螈，2012才发现的一种具有典型真洞穴特征的蝾螈。



洞穴蛙 红点齿蟾、泽陆蛙、沼水蛙等，多为偶洞穴生物，濒危的务川臭蛙仅在特定洞穴被发现。

洞穴螺 多种巴蜗牛、钻头螺、烟管螺等，为偶洞穴生物。



洞穴蝙蝠 所有种类的菊头蝠、蹄蝠，少数蝙蝠科成员如南蝠、鼠耳蝠等。



洞穴蚊蝇 多种大蚊、扁角菌蚊、小粪蝇等，国内的扁角菌蚊不会发光。

居民 VS. 过客

真洞穴生物 从生到死都住在洞里的“土著”，一般情况下不会出洞。它们的典型特征是体色偏白或透明，视觉器官退化，但其他感觉器官发达。

依洞穴生物 常驻洞穴居民，它们必须在洞穴里生活，但不能吃喝拉撒都在洞穴里。必须出洞觅食的蝙蝠就是典型代表。

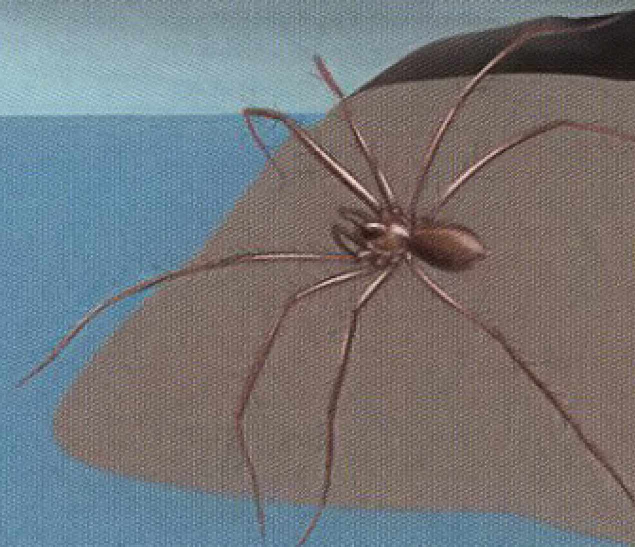
偶洞穴生物 洞穴环境适应能手，在洞内能生存，在洞外也快活。比如一些蚰蜒、蜘蛛等节肢动物在洞穴里过得不错，却无须演化出洞穴生物的典型特征。

黑暗带

几乎完全无光，但仍有不少生物在此生活。



洞穴步甲 多种盲步甲，身体修长，触角和足纤细，复眼退化。



洞穴蜘蛛 多种弱蛛、花洞蛛、幽灵蛛、巨蟹蛛等，真洞穴种类的眼极度退化。



洞穴灶马 多种盲灶螽、斑灶马等，眼极度退化，触角极度延长。



洞穴马陆 多种雕马陆、龙马陆、木球马陆等，体色浅。



洞穴蜈蚣 多种地蜈蚣，可以生活在土壤或洞穴中，多为偶洞穴生物。



洞穴蟹 部分种类的溪蟹，其中典型的真洞穴螃蟹——蜡白地狱溪蟹在2017年首次被发现。



洞穴鱼 多种金线鲃、盲鲃、原花鳅等，普遍盲眼。



洞穴虾 多种沼虾、盲虾、米虾等，普遍盲眼。

洞穴明星大盘点


在洞顶停歇的小菊头蝠

洞穴蝙蝠

蝙蝠算是洞穴生物的形象大使，尽管并非所有蝙蝠都住在洞里，但洞穴蝙蝠的种类确实不少，光是各种菊头蝠、蹄蝠加起来就有大约 150 种。蝙蝠粪是很多其他洞穴生物的一大食物源，蝙蝠自己则外出觅食。多数洞穴蝙蝠食虫，洞里虽然也有昆虫，但不够蝙蝠群吃。不同洞穴蝙蝠的觅食时间表类似，夏秋时节多在晚上 8 点半开始陆续出洞，早上 6 点前全部返洞；温带蝙蝠则在冬天不吃不喝地在洞里睡大觉。


在四川发现的一种洞穴马陆，体色透明，以蝙蝠粪便为食。

洞穴马陆

洞穴马陆体色浅，体壁薄得能看见消化道，通常匍匐在岩石或岩石旁的土层上，以土壤微粒或蝙蝠粪便为食。其中的几位“龙马陆”属成员，造型很是嚣张，每个体节背部两侧都有刺状凸起。不过龙马陆个头小，体长不超过 3 厘米。

洞穴灶马

灶马在人类的厨房中常见，洞穴灶马则是瞎眼版灶马——复眼退化，且无法成像。它主要靠触角和唇须感知，触角长度能达到体长的 5 倍（常见灶马触角通常只有体长的两三倍）。洞穴灶马食腐为生，代谢极慢，有利于应对洞内食物匮乏，雌虫还会吃掉自己产的发育不良的卵。

◁ 马来西亚一处石灰岩洞穴中的灶马，这只雌灶马正把产卵器插入洞壁积累的泥土中产卵。

洞穴步甲

不是所有洞穴步甲都眼盲，但盲步甲一定是其中的明星，其形态是适应洞穴生活的典型——身体修长，触角和足纤细，复眼退化。盲步甲住在洞穴黑暗带，藏身于岩石和石笋壁上的小孔，在岩壁上觅食较原始的微小节肢动物，比如只有芝麻粒大、跳来跳去的弹尾虫，弹尾虫则食腐为生。



◁ 2017 年在广西发现的盲步甲新种“丽穴盲步甲”，前胸极度延长，身长近 1 厘米，是盲步甲中个头较大的。

洞穴蜈蚣

地蜈蚣是一类生活在土壤或洞穴中的蜈蚣，不过其中大多数是偶洞穴生物。也有真洞穴种类，例如哈迪斯地蜈蚣，生活在克罗地亚一处地下 1100 米的洞穴中，体色浅黄，像条长着小细腿的蚯蚓。看似“战五渣”，其实它在毒杀猎物方面毫不逊色，只因盲眼，它感知猎物完全靠敏感的触角和足。



一种地蜈蚣

洞穴蛙

单看外表，洞穴蛙一点儿不像洞穴生物——它们不仅体色多样，还有类似地表蛙的大眼睛。例如我国喀斯特溶洞里常见的红点齿蟾，全身深紫色，体侧点缀着粉色小点，因此得名。成年红点齿蟾行动缓慢，吃昆虫、蚯蚓等小型无脊椎动物。而它的蝌蚪几乎是无色透明的，双眼退化缩小，但仍有感光能力，被手电的光照到会缓慢游向深潭岩缝中躲避。



△ 红点齿蟾



◁ 一种裸斑蛛

洞穴蜘蛛

大约 5% 的蜘蛛能适应洞穴生活，如弱蛛、花洞蛛、幽灵蛛、巨蟹蛛的一些种类。其中少数是真洞穴种类，体色更浅，眼极度退化，步足和毛变长，常常躲在钟乳石缝中守株待兔，捕食小型昆虫。在某些真洞穴蜘蛛中，雌雄比例严重失调，有些种类尚未发现过雄性，至于它们阴盛阳衰的原因，科学家们还不清楚。



▷ 广西阳朔的某种盲米虾

洞穴虾

我国目前发现的洞穴虾类有 20 余种，包含沼虾、盲虾、米虾等好几个属的成员，其中的真洞穴种类往往眼睛退化，体色透明且发白。在水位较低的冬季，有些盲虾会被困在小水潭里。这些水潭有的还没脸盆大，随着水分不断蒸发，水面会析出一片片雪花般的矿物质晶体。就在如此高浓度的“溶液”里，盲虾竟然还能该干嘛干嘛，若无其事地等待涨水。

洞穴鱼

我国是世界上拥有洞穴鱼类最多的国家，各种金线鲃、盲鲃、原花鳅都是中国特有的洞穴鱼。其中金线鲃是最原始的一类，又数鸭嘴金线鲃个头最大。鸭嘴金线鲃是一种鲤鱼，生活在广西西北的喀斯特溶洞里，体色发白。最奇特的是脑袋——原本该长眼睛的地方缺了一块，吻部又突又扁，像鸭嘴，因此得名。鸭嘴金线鲃从小就没眼睛，眼部凹陷并形成腔洞，被皮肤覆盖。不过盲眼并非无用，这块皮肤下有特殊感觉器，能感受水流和盐度变化。

洞穴螺

在我国的洞穴中，发现过多种巴蜗牛、钻头螺、烟管螺等，但它们在田间地头也能生活，算是偶洞穴生物。在北美和克罗地亚洞穴中发现的囊螺和耳螺，则是典型的真洞穴螺，颇具幽灵气质——没有眼睛，螺壳半透明，能看见消化道。

▽ 鸭嘴金线鲃





▷ 一种分布于北美的囊螺

△ 新西兰特有的发光扁角菌蚊，洞顶垂丝是其吐出的丝。

洞穴蟹

中国是全世界拥有淡水蟹种类最多的国家，但直至2017年，科学家才在探洞专家的协助下首次发现国内的典型洞穴螃蟹——蜡白地狱溪蟹。它的外壳色素和眼睛都退化，步足修长。蜡白地狱溪蟹的大螯还具备一个特殊的齿，用途很可能是碾碎螺类坚硬的壳。

洞穴蚊蝇

洞穴中有多种大蚊、扁角菌蚊、小粪蝇等昆虫，其中的明星当属新西兰的发光扁角菌蚊。其实我国洞穴中生活着它的亲戚：它俩习性相似，都偏好潮湿的洞穴，能吐出挂粘液的丝，织成网，捕获飞到洞顶的其他昆虫。只是，我国的洞穴扁角菌蚊不会发荧光吸引猎物，名气落了一大截。

▽ 在贵州安龙县发现的蜡白地狱溪蟹。



洞穴蝾螈

说到洞穴蝾螈，名气最大的要属欧洲的洞螈，它全身皮肤白色略带粉红，四肢细小，头部有一对外露的鳃，在水中左右扭动游泳，活像一条小白龙。洞螈以虾、螺和昆虫为食，一次进食能吃很多。吃完还很扛饿，食物稀缺时它能主动降低代谢率，十年不吃东西也还能存活。近年来在我国也发现了一种洞穴蝾螈——茂兰瘰螈，它皮肤光滑，肤色深棕，上下眼睑闭合，眼睛已退化，目前仅发现于贵州茂兰一个溶洞里的水池。

△ 洞螈，分布于欧洲的克罗地亚、波黑等国。

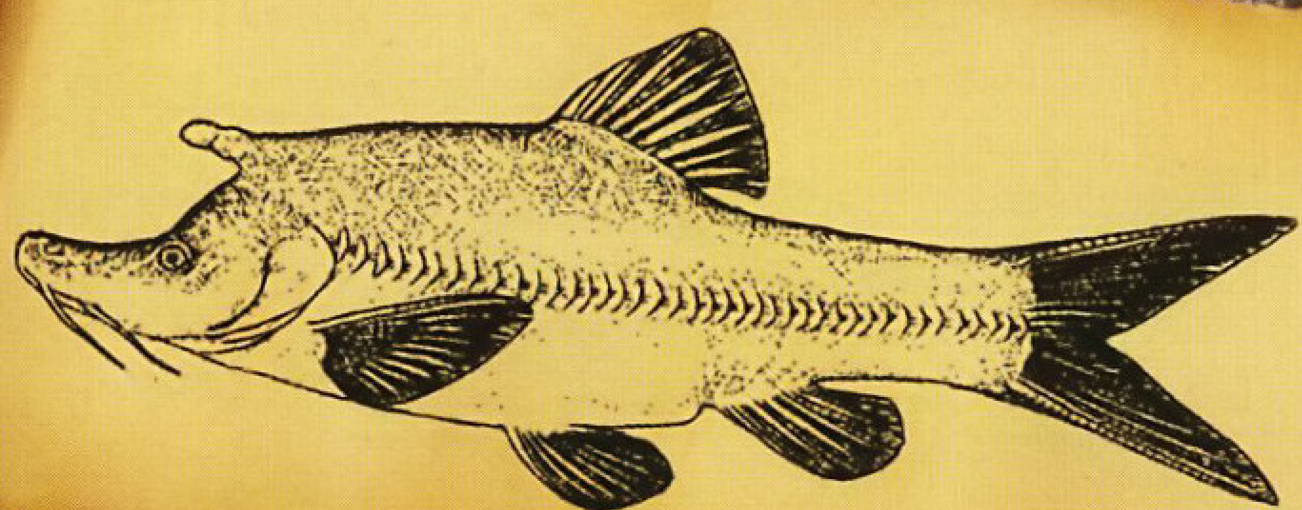
（责任编辑 潘文君）

地洞深潭寻“龙鱼”

撰文 / 摄影 / 周佳俊

金线鲃属是我国的特有鱼类，很多种类生活在洞穴中，虽然研究得不少，但文献中只有绘图和标本照片。作为一名动物研究专业人士、探洞和潜水摄影爱好者，我常想着：啥时候能给金线鲃补上生活照就好了。2017 年夏天，我如愿以偿。





◁ △ 清澈时的“龙潭”与文献中的“龙鱼”绘图。在喀斯特地区，潭水里富含的钙离子等矿物质，能反射阳光中的蓝绿色光，因此潭水看起来是蓝绿色的。

失而复得的线索

早上世纪 90 年代，在云南东部罗平县新寨村附近的“龙潭”里，鱼类学家李维贤抓得两尾怪鱼：七八厘米长，眼睛退化为两个黑点儿，额头长有骨突神似犀牛，当地人叫它“龙鱼”。当时相当轰动，后来的研究揭示，这是鲤形目、鲤科、金线鲃属下的新物种，最终被定名为“犀角金线鲃”。

我热衷拍摄中国原生鱼，洞穴鱼类一直是我侧重的目标。去年夏天，听研究鱼类的雷哥提起，前些年他也曾在新寨村捉到过犀角金线鲃，我便邀他做向导，同赴罗平去找“龙鱼”，雷哥一口答应下来。行前他给我出主意：“龙潭”其实是地下河的出水口，“龙鱼”生活在地下河里，有时半夜会浮到“龙潭”找吃的，这时就是拍它的大好时机。

我跟随雷哥来到新寨村，“龙潭”就在村边，几步就能走到。我兴冲冲赶到潭边，却傻眼了：村民洗衣洗菜都在“龙潭”解决，原本


中华菊头蝠


普氏蹄蝠

明知洞里臭，偏向臭源行

蓝绿色的潭水，如今变成灰黄色，浑浊不堪。几网捞下去，除了“命硬”的入侵种麦穗鱼，根本找不见别的鱼，更别提金贵的“龙鱼”了。

“龙潭”被污染，不代表上游的地下河也被污染，找到“龙鱼”还有希望。我们拿着“龙鱼”的画像挨个询问村民，有没有在附近的地下河见过这种鱼？老乡们都摇头说没见过，年轻人甚至没听说过什么地下河。

这时，一位七旬老人凑上前来，指着绘图一阵嘀咕：他曾在一个地洞的水潭里，钓到过这种“怪鱼”！老人还爽快地答应，要带我们去找洞。我和雷哥到镇上采购绳索、手套、口罩，准备好头灯、手电和电池，便早早休息，期待着第二天探洞。

第二天一大早，我们带着简单装备，就跟老人出了村。也就走了几百米，老人在一座孤峰前停下脚步，手指着一丛灌木道：“喏！就是这里。”我拨开枝条，才看见有条一人多宽的地缝，黑洞洞深入地下。环看四围，大都是没法储水的喀斯特山石，只稀疏长着些低矮灌木。而地缝周围，受洞里蒸腾出的水汽滋养，灌木繁茂遮住了洞口。若非老人指点，还真挺难发现的。

我趴在洞口，借着手电光向洞里张望。洞有四五米深，洞底还算平坦。老人回忆说：沿洞底的隧道走，下几个半高的平台后，是条平坦的通道，尽头有个水潭，他当年喜欢冒险摸到那里，才钓到“龙鱼”的。这么隐蔽的洞，一般人还真不敢下去，老爷子不但敢下，还有兴致在尽头钓鱼，看来当年村民的业余生活太乏味了，逼得人探险玩。

但如今老人家已经没有下洞的能耐了，跟我们交待两句就回了村。我和雷哥把绳索一端绑在附近大树上，另一端垂入地洞。手握绳索，脚蹬岩壁，一步步下到洞底。这时就闻到一股恶臭扑面而来。我们带上口罩，迎臭而上，不多久就发现了“臭源”——在两三米高的洞顶，倒吊着一团团的蝙蝠。地面层层铺满蝙蝠粪便，难怪会这么臭。

看这些蝙蝠的小脸，有的有马蹄形的鼻子，有的鼻子皱成菊花状面目狰狞，这是蹄蝠属和菊头蝠属的特征。蝙蝠能传播狂犬病，云南的中华菊头蝠，还被确定为 SARS 病毒的源头。我俩这趟没穿防护服，还是快步走过为好。



△ 我趴在水面，透过相机观察水下情况。此时潭水已被搅浑，水下什么也看不见，只能静候泥沙沉淀，潭水变清。



△ 我捞起一条幼年犀角金线鲃，放进透明容器以便拍摄。它的身体更显透明，头上的“犀角”还只是个小鼓包。

关灯不说话，才能见鱼影

我们爬下两个平台，又拐了个弯，地洞豁然开朗，出现一个七八米宽、十几米高的大厅。正打着手电四下查探，就听雷哥惊呼：“有水潭！”我踉踉跄跄跑过去，发现这是地下河形成的一个水潭，非常清澈。不过离岸不远，潭水就已呈现青绿色，难以估计深浅。

我俩在岸边来回搜索，始终没看见鱼的影子。雷哥提议：“洞穴鱼习惯摸黑过日子，对光线、震动都很敏感，可能是被手电光和脚步声吓跑了。要不关上手电再试试。”

我俩在黑暗里，悄声等了三分钟，再猛开手电，水面平静如初。等五分钟试试，结果依旧如此……直到我们静等了十分钟，终于在水面看见两尾白色的身影，摆着尾巴往深处游去——是犀角金线鲃没错！


找到“龙鱼”只完成了第一步，我想要做的，是下水拍生态照。摸了下潭水，才 15℃左右，要穿很厚的潜水服才行，今天没带着。我又观察了水下的礁石分布，决定先回去，做好准备明天再来。

偷拍“龙鱼”生活照

天刚蒙蒙亮，我和雷哥就扛着潜水和拍摄器材，来到地洞口。把几十公斤重的器材运下洞，需两人合力：一人先下洞做保护，另一人用绳索绑上设备，缓缓往地洞里送。就这样将器材分批送下洞，再运往水边，光干这个就忙活了 3 个小时！

我穿上 5 毫米厚的潜水服装，即便水温只有 15℃，也能下水畅拍一个多小时。我咬上呼吸管，端起相机往水里走，脚下带起潭底淤泥，潭水就被搅浑了。好在只是一小片区域，加上潭水静止，浑浊区域没有扩大。我关掉头灯，趴在水面上，借潜水手电发出的红光观察水下动静（夜行动物大都对红光不敏感），静等“龙鱼”现身。

十几分钟后，只见一尾白色的身影，慢悠悠游进画框。我屏住呼吸，在调整好构图的瞬间按动快门，给犀角金线鲃来了张生活照！后来我连拍了几个小时，才看见“龙鱼”两次现身，最终意犹未尽上岸返回。



犀角金线鲃头顶“独角”，嘴边的两对胡须代替眼睛，感知环境。

演化研究的“明星”

回来后，我仔细研究起犀角金线鲃来：它长约10厘米，身体侧扁，嘴部向前突出，微微上翘像个鸭嘴。常年摸黑生活，使它的眼睛退化成两个黑点，只剩下感光功能。嘴边还挂着两对胡须，以此探测食物和四周环境。它的“鼻梁”处有一大块凹陷，“额头”高耸，上面还突出一根“犀角”——有专家猜测，这角也是鱼的探测器，能感知水流变化。但目前还没有相关研究展开。

金线鲃属是我国的特有属，只生活在广西、贵州、云南的湖泊、洞穴中，如今已发现了50多种。在属内成员中，有在露天水体生活的滇池金线鲃，外表是正常的鱼样，眼睛也正常；有长居洞穴、偶尔冒出地面的犀角金线鲃，一身白，眼睛退化成黑点；还有在洞里度过一生的无眼金线鲃，完全没了眼睛。俨然一条洞穴动物的演化链，金线鲃也因此名声大噪，成了研究动物演化的模式类群。

近些年，受农药和生活污水的污染，加之过度抽用地下水，金线鲃属的很多种类都处在灭绝边缘。好在研究人员已开始对金线鲃进行人工繁育——滇池的特有种滇池金线鲃，每年都会有数以万计的鱼苗被投放滇池，延续香火。

（责任编辑 矫天扬）

生死同穴

洞穴与汉字

撰文/宰予

本期杂志说了许多关于洞穴的有趣故事，在古时，洞穴不仅仅是自然奇观，更重要的是，它是天然的住房。作为早期原始人的居处，洞穴的影响，渗透在文字与文化中。

洞与穴：远古的居所

美国有句俗话“live under a rock”，字面意思为“住在岩石底下”，其实是指消息闭塞、与时代脱节，像活在原始社会一样。

“岩石底下”，也就是山洞，作为天然庇护所，确实是一些古人类的住宅，比如著名的北京猿人、山顶洞人，就住在龙骨山的岩洞里。不过，天然岩洞毕竟有限，华夏文明起始时代，土筑人工地

穴，才是我们祖先的主流住所。《周易》说："上古穴居而野处，后世圣人易之以宫室。"

在古汉语中，"穴"就是"土室"的意思，即穴居屋舍。甲骨文、金文中，虽然尚未发现独立的"穴"字，却有作为部首的，如甲骨文（突）上部的。金文中作部首的"穴"则写作或。早期的穴居，多是在平地挖出向下的土穴，穴顶用木条固定，再覆盖泥土。所以或上面是类似穹顶的结构，下部的两点或两眼，可能是通气口或出入口。到了战国楚简上，写作，西汉木牍上写作，渐渐演变成今天"穴"字的样子。

倒是山洞的"洞"字，从水、同声，原本指的是湍急的水流，后来不知怎么就被用来表示窟窿了。我们的祖先对山洞，应该有别的文字来指称，可惜目前尚未被发现或破译。

生与死：人生的归宿

在今天的西北地区，仍有一些因地制宜的特殊建筑形式，保留着原始穴居遗风。譬如著名的黄土高原"窑洞"，还有新疆沙漠地区的"地窝子"。

地窝子就跟古时的土穴很相似：在地上挖个面积两三平方米、深约一米的坑，坑沿修起矮墙，顶部架椽子做支撑，再用树枝、草叶、泥巴等封顶。这种半地下结构可以抵御风沙，但比起普通房屋，条件还是相当简陋，所以不叫"地屋""地室"，而是用了一个"窝"字——毕竟，我们通常是把鸟兽昆虫的巢穴叫做"窝"，很少这样称呼人的居所。

不过，"窝"在古代确实是给人用的，宋代《集韵》里就解释为"穴居也"。而动物巢穴，在古代则用另外两个字表示："穴中曰窠，树上曰巢"，土里打洞的，就以穴为部首，用"窠（kē）"字表示，在树上搭起来的才叫"巢"。

相比简陋的地窝子，窑洞要舒适得多。不过，在古代，住在"窑"里也不见得有多好。因为窑字本来指的是烧制砖瓦、陶器的大肚炉灶——有的用砖砌成，有的则直接在山坡上挖洞来烧。这种砖瓦窑废弃后，一些穷苦人家会将它当成住所。戏曲中，唐人薛平贵之妻王宝钏，就曾住在简陋的瓦窑里，留下"苦守寒窑十八载"的著名桥段。至于现在的陕北窑洞，结构是专为住人而设计的，自然比废砖瓦窑宜居得多。

窑字在小篆中的写法是，隶定为"窯"，后来"穴"底下才变成表示瓦器的"缶"。所以也有人猜测，在指代砖瓦窑之前，它原本的含义是烧羊的炉灶。"灶"的早期字形也是从穴，明清之前都是



今天的中国，仍然有人住在山洞里。贵州安顺多喀斯特地貌，易形成天然洞穴，"中洞"便是海拔1800多米山腰上的一座大溶洞，里面住着20多户苗族人家，甚至建有篮球场和学校。洞中房子以竹篾编织成墙，没有屋顶，靠上面的洞顶遮风挡雨。现代人觉得穴居生活遥远而原始，因而中洞苗寨给人神秘之感，《纽约时报》还曾专门对它进行报道，称其为"中国最后的穴居部落"。





◁△陕北窑洞（左图）和新疆地窝子（上图），都是保留着穴居遗风的居住方式。



◁“窑”字本写作“窯”，指烧羊的炉灶。后来专指烧砖瓦陶的炉灶，“穴”底下就变成了表示瓦器的“缶”。

▽金文“灶”的字形是穴中有一多足昆虫，学者认为，炉灶附近温暖，秋冬常有昆虫藏身，该字形便由此而来。蟋蟀的亲戚突灶螽，就是灶台附近最常见的昆虫之一，俗称“灶马”。



写作“竈”，金文作[金文字形]，有学者说，下部是蟋蟀一类昆虫的象形，因为炉灶内总是焖着炭火，保持一定温度，秋冬季节，有些昆虫喜欢寄居附近。现代推行简化字时，则将形声字改成了会意字：烧“火”的“土”穴，便是“灶”。

储存东西，也会用到土穴。“窖”就是藏匿物品的地穴，如菜窖、酒窖。窨（yìn）与窖意义相近，城市里为了方便排水或疏通管线，路面下设有许多竖井结构，俗称“阴井”，其实“窨井”才是标准写法。

栖息需要窝与窠，制作工具需要窑，加工食物需要灶，储存东西需要窖，可见生存离不开“穴”。不仅如此，穴还是死之归宿。《诗经》中，就有“谷则异室，死则同穴”的句子，意思是生前不能一同生活，死后也要葬在一起，以此表达爱情的坚贞。

与墓葬相关的字有不少是从穴的，不过时至今日，很多都成为生僻字了。如“竁（cuì）”指挖掘墓穴，“窆（biǎn）”指将棺材下葬。又如“窀（zhūn）”和“穸（xī）”，两字往往连用，意为埋葬，还可以指墓穴，如杜甫《八哀诗》的“呜呼就窀穸”。

深与空：洞穴的联想

从穴的字还有许多美好的意象。洞穴幽深，容易引发“深远”的联想，所以深邃的“邃”也有“穴”。又如窈和窕，都有深邃之义，越深沉越平静，因而“窈窕”引申为“幽静美好”，用以形容女子。

“深”字本身，其实也与穴有关。其小篆[小篆字形]的右部字形，西周时写作[字形]，人站在穴中，两点表示水，合起来表示水深。后来演变成小篆字形[字形]，隶定为罙，为了强调水，左边又加上了氵。

穴部字的深远，还可以引申

出“尽头”之义，如“穷”，繁体写作窮或竆，有极端、彻底之义，后来引申为贫困——不妨理解为极端困难、彻底没钱。究与穷同义，《诗经》中的“靡届靡究”，意思就是没完没了。

表示深远或尽头，这是穴的抽象联想。另一方面，穴的具象联想，则是“中空的孔洞”，比如建筑物通气透光的洞口，称为“窗”。人身上的嘴、两眼、两耳、两鼻孔，合称“七窍”，窍就是孔洞的意思。“窦”也有此义，古代有一句俏皮话，笑人缺了牙齿为“狗窦大开”，狗窦即狗洞。

《诗经·行露》感叹：“谁谓鼠无牙，何以穿我墉？”穿字就很写实：牙在穴中，意为用牙齿咬出洞来。老鼠能打洞，也能藏身洞中，即“竄”，意为隐匿、躲藏，由于笔画太多，后来简化成“窜”。如果藏的不是鼠而是犬，则为“突”，甲骨文作，战国陶文作，小篆作，字形一以贯之，给《说文》作注的宋人徐锴解释道，这个字是指狗藏在洞穴中，趁人不备，突然跃出袭击。

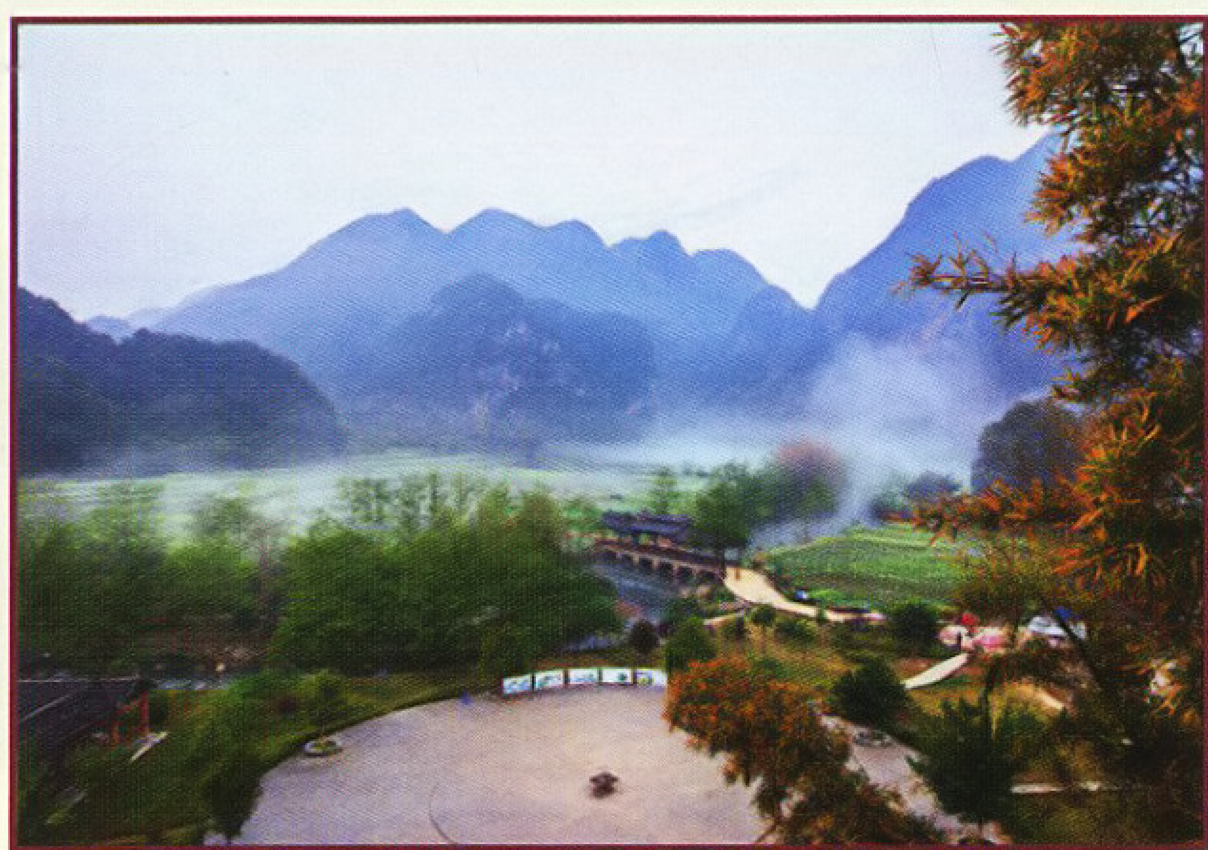
梦与安全感：洞穴的文化心理

洞穴因其深邃、隐秘的特性，也成为文化上很重要的隐喻。陶渊明《桃花源记》中，渔人进入世外桃源，就需要穿过洞穴，“山有小口，仿佛若有光，便舍船，从口入”，洞外是现实，洞穴里却藏着另一个理想世界。李白名篇《梦游天姥吟留别》中，也是在“洞天石扉，訇然中开”之后，仙境才展现在眼前。

现代亦如此，金庸在《倚天屠龙记》中，让主角张无忌穿过洞穴，进入花团锦簇的神秘幽谷，从而治愈顽疾、练成九阳神功。西方著名童话《爱丽丝漫游奇境记》，爱丽丝也正是因为跟随兔子掉入洞穴，方才进入奇境。看来，这样的文化心理中西共通，是人类共同的“集体无意识”。

洞穴作为早期先民的居所，是人类休养生息、获得安全感的地方。电影《疯狂原始人》中，主角一家居住的山洞，不仅是生活地点，更包含着心理隐喻：洞穴是家园、是保护伞，但同时，它也是需要突破的心理羁绊。不从安全区走出去，就永远是坐井观天，看不到更广阔的世界。

（责任编辑 林语尘）





◁▽在云南文山壮族苗族自治州，山谷中有一个叫“坝美”的小村，壮语中意为“森林里的洞口”，它只有一条穿过溶洞的水路（驼娘江）连接外界，与陶渊明《桃花源记》的描述十分相似，被誉为真实的桃源。



百兽坟场
美国拉布雷亚沥青坑

撰文 / 何全　绘图 / 张铁　孟凡萌

在美国第二大城市洛杉矶的市区西南方，有几片浅浅的池塘。这里看似寻常的池水下暗藏杀机，但也因此保存了一个冰川时代的化石宝库……

天空中盘旋的几只神鹫，吸引了一头刃齿虎的注意。这头雄虎几天前被竞争者打败，只好离开自己的族群，在草原上孤独流浪。相比高风险的独自捕猎，神鹫群集意味着附近有唾手可得的尸体大餐，对它来说太有诱惑力了。

这里是距今2万年前的美国加利福尼亚，当时这里的气候不像今天这么干旱炎热，满目是郁郁葱葱的草地和树林，猛犸象、野牛、骆驼、地懒等大型兽类出没其间，足以养活刃齿虎这样的巨兽杀手。

循着神鹫的方向，雄刃齿虎没多久就发现了目标：一片水塘中，趴卧着一头年轻的哥伦比亚猛犸。它看起来早已动弹不得、半死不活，长鼻子有气无力地晃动着。水塘边，





哥伦比亚猛犸

冰河时代末期北美洲的大型象类，成年雄象能长到 4 米高、10 吨重，弯曲的象牙可达 4~5 米长。与寒冷地区的亲戚——真猛犸不同，哥伦比亚猛犸栖息在比较温暖的开阔草原环境，身上应该没有那么厚重的毛皮。



致命刃齿虎

剑齿虎家族中化石最多、知名度最高的一种。它们的体型相当于今天的非洲狮，但肌肉要强壮得多，不擅奔跑而更适合与大型猎物搏斗。刃齿虎口中的“剑齿”如同两把弯刀，主要用来切断猎物的喉管，快速将其杀死。



恐狼

有史以来最大的狼，个头与今天最大的狼亚种差不多。相比现代狼，它们的腿短一些，脑袋却更大，口中臼齿厚重，适合啃嚼大型猎物的肉和骨头。恐狼是沥青坑出土最多的食肉动物，说明它们不仅可能是群居生活，而且喜欢吃腐肉。

已经聚集了十几只恐狼，这些大脑袋的犬科动物焦躁地来回踱步，却忌惮猛犸的鼻子和长牙，不敢轻易上前。

雄刃齿虎大吼一声，把群狼赶到一旁，接着猛然跃上猛犸的脊背，准备用口中的致命武器——剑齿，给它来个痛快。它丝毫没有察觉到，浅浅的水塘下是深不见底的黏稠沥青，这头猛犸正是不慎陷入其中，才落得这般境地的。或许再过几个小时，这头刃齿虎就是下一个受害者……

死亡陷阱，现身都市

1901 年，美国联合石油公司派一队地质学者来到洛杉矶，准备开发一个名为“拉布雷亚”的沥青坑。在初步调查中，队员们惊讶地发现：乌黑黏稠的沥青里，居然裹着许多动物化石！

于是沥青开采计划被叫停，改挖化石。仅洛杉矶自然博物馆于 1913~1915 年组织的发掘，就获得了 75 万件化石标本！ 1969 年以来，该馆又开始了一项长期发掘行动，直到今天还在继续。

为何这么大一个沥青坑，会出现在离洛杉矶市中心仅 11 公里的地方呢？其实洛杉矶这座国际大都市，最初就是作为“石油城”兴起的。美国加州南部的地层中富含石油，同时这里又位于太平洋板块、美洲板块交界处的断裂带上。地壳运动在地层中形成裂隙，并把石油从裂隙中“挤”到地表附近。长年累月，石油中的轻质成分逐渐挥发，剩余的就是沥青。

拉布雷亚沥青坑形成于大约

5.5 万年前，当时地球处于更新世的“冰河时代”，北美洲将近一半的陆地被冰川覆盖。但南加州一带却是温暖湿润、草长莺飞的乐园，大型哺乳动物之多，不逊于今天的东非草原。常被积水覆盖的沥青坑，吸引着鸟兽过来喝水，不时有倒霉鬼陷入水底的沥青不能自拔。尸体沉入沥青后，皮肉被细菌分解，骨骼就变成了化石。





△曾吞噬无数史前动物的拉布雷亚沥青坑，至今仍藏在水潭之下（图 1），不时冒出气泡。在它附近，建起了一座专用于研究、展示沥青坑化石的乔治 · 佩奇博物馆（图 2）。

狮“虎”熊狼，各显神通

在沥青坑里，食肉动物的化石远远多于食草动物。这是因为一头垂死或已死的大型食草动物，可以引来许多想捡大餐吃的猛兽。仅致命刃齿虎的化石，就有 2200 多具——它们是最著名的一种“剑齿虎”，动画电影《冰川时代》里“迪亚戈”的原型。剑齿虎不是老虎，而是猫科动物中已灭绝的一个亚科，最大特点是上犬齿加长成为“剑齿”。即便在剑齿虎亚科里，致命刃齿虎的剑齿也堪称出类拔萃，上犬齿齿冠长达 12~15 厘米。

致命刃齿虎的个头和狮子差不多，但骨骼、肌肉明显更加厚重，因此体重可达 250~280 公斤。这些强壮的“肌肉虎”，很擅长与野牛、骆驼等一身蛮力的大型猎物搏斗，而剑齿则是攻击猎物脆弱咽喉、一击必杀的武器。在沥青坑的化石中，部分个体有腿部骨折后愈合的痕迹，因此有研究者推测它们可能是群居动物，会带食物给受伤的同伴吃。

不过若论数量，沥青坑第一大势力当属恐狼，至今已发掘出了 4000 多具化石。恐狼与现代狼同属不同种，号称史上最大的狼，其实也就和今天最大的狼亚种差不多大，体重约 60~70 公斤。



△沥青坑博物馆里的“恐狼头盖骨墙”，展示的几百个头盖骨来自不同年代、年龄的恐狼。

▽致命刃齿虎的脖子较长且强壮有力，适合挥舞形状侧扁的剑齿，划开野牛、骆驼等大型动物厚皮下的脆弱喉管。



恐狼和现代狼的最大区别，在于身体比例：恐狼四肢较短，却长了个较大的脑袋，双颌、牙齿的咬合力更强。这表明，恐狼不如现代狼那么能跑，擅长的是攻击大型猎物和啃咬尸体。

然而当时加州原野的最强者并非“虎”和“狼”，而是两种更彪悍的超级猛兽：短面熊和美洲拟狮。前者是体重可超过 900 公斤、肩高 1.7 米、比北极熊还爱吃肉的巨熊；后者可能是狮子的一个灭绝亚种，但比东北虎还要高大强壮，是史上最大的猫科动物之一。这两位堪称更新世北美洲的“大小王”，所幸它们的分布区域偏北，在南方比较少见。



△致命刃齿虎与恐狼争夺食物的想象图。比起自己费力捕猎，大型食肉动物其实更喜欢吃现成的尸体，因此这两位都在沥青坑大量“中招”。



象驼马牛，各居其所

猛犸象是冰河时代的标志动物，但不是所有猛犸象都生活在高寒地区。沥青坑发掘出的哥伦比亚猛犸，就是一种温带猛犸象。

哥伦比亚猛犸是更新世北美大陆的最大动物，它们和今天的非洲象一样，影响着地表的植被更替。





△长角野牛头骨化石（图 1）。2 米多宽的夸张巨角，说明它们可能不会像现代美洲野牛（图 2）那样经常结成密集的大群，而是以家族形式的小群生活。

相比北方的“真猛犸”（《冰川时代》里的曼尼一家那种），哥伦比亚猛犸生得更加高大，雄象肩高可达 4 米。它们没有真猛犸那一身厚毛皮，不过嘴里也有磨盘一样的坚实臼齿，以对付粗糙的草叶。哥伦比亚猛犸是典型的草原动物，在当时的美国中部、南部分布很广，但在沥青坑里只找到了 36 具化石——也就是说，类似本文开头描述的场景，可能至少几百年才发生一次。

如今北美洲没有纯野生的马和骆驼，不过在史前的几千万年里，这块大陆才是马科、骆驼科动物的演化中心。距今数万年前的晚更新世，南加州地区仍有数种野马、野驴，其中西方马几乎和今天的阿拉伯马一样高大，在草原上成群驰骋。被称为“昨日

之驼”的拟驼则是一种肩高约2.2米的大型骆驼，生活在干旱地区，身体比例很像今天的双峰驼（但还不清楚它们背上有几个驼峰）。另外，沥青坑还出土了几种类似南美羊驼的小型驼类。

在更新世的南加州草原上，最常见的还是野牛。其中化石较多的是古风野牛，它们可能是现代美洲野牛的祖先，各方面都和后者很相似。还有一种更巨大的长角野牛，成年雄牛能长到2吨重，还有一双2米多宽的巨角，活像从奇幻小说里走出来的“远古巨牛”。不过它们的化石很少，说明当时数量不多。

人类入场，诸兽齐亡?

迄今为止，沥青坑只出土了一具人类化石，来自一位年约17~25岁的年轻女性。此外还发现了同时期的一具狗化石，以及石制矛头、骨质发簪和吊坠等人工制品。这说明在距今至少1.025万年前，南加州地区就有人类活动。不过这位女子和她的族人，应该没见过猛犸、刃齿虎和大角野牛——在距今约1.17万年前，这些巨兽就统统灭绝了。

北美洲其他地方发现的人类遗迹，则表明至少在距今1.3万年前，人类就通过当时是陆地的白令海峡，从亚洲进入了这块大陆。有流行观点认为，是这些石器时代猎人的过度捕杀，加上他们无意中从亚洲带来的病毒，造成了美洲巨兽们的消亡。但也有许多证据显示，上一个冰期结束前的气候和环境剧变，已经把各种大型动物弄得七零八落、苟延残喘。对于它们的灭绝，人类或许只是“助攻”了一下而已……

（责任编辑 董子凡）



冰河时代的“大懒”

在更新世的美洲大陆，生活着至少几十种地懒——树懒在地面生活的亲戚。《冰川时代》里的“希德”是北方的巨爪地懒，而在温暖的南加州，地懒家族更是欣欣向荣。其中体型最大的是哈氏副磨齿兽（上图），能长到3米长，1.6吨重，用强壮的前肢挖草和植物根茎吃。它们虽行动迟缓，但靠着巨爪、以及皮下的一层骨质“甲片”护体，足以让一般猛兽望而却步。



巨兽尸体清洁工

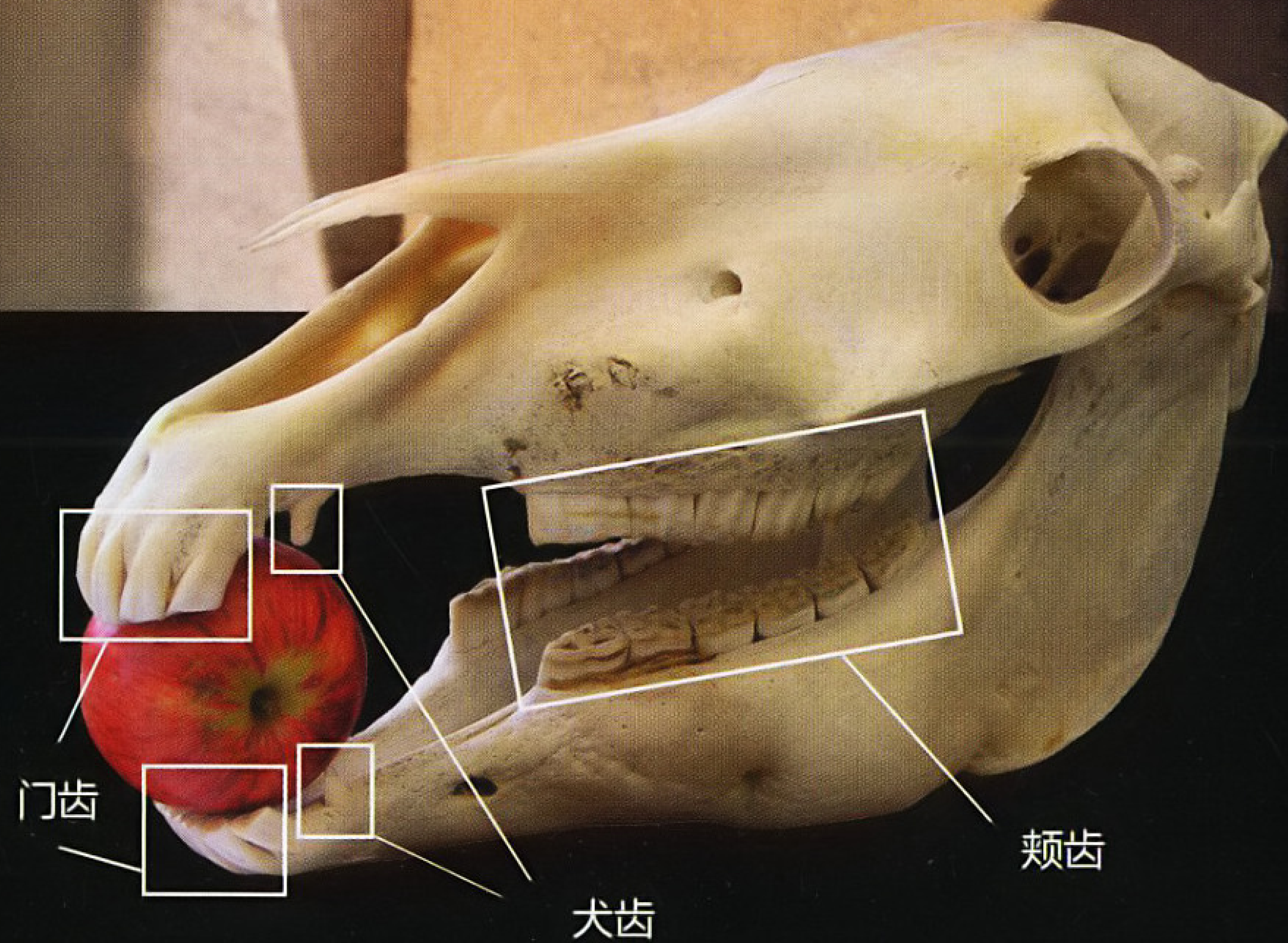
更新世北美洲的巨兽们，养活了一堆食腐的美洲鹫类。与旧大陆的鹫类不同，它们属于鹳形目而不是鹰形目，起源完全不同，长得像只是“趋同演化”的结果。沥青坑发现的美洲鹫有10多种，其中最大的泰乐通鸟翼展可超过4米，现已灭绝。著名的加州神鹫（上图）也是其中之一，在大型哺乳动物纷纷消失后，它们的种群也随之衰退，20世纪由于环境污染更是一度只剩十几只。经过上世纪80年代以来的全力保护，加州神鹫如今又恢复到400多只，其中近三分之二翱翔在美国西南部和墨西哥的荒野中。

吃草方程式

马牛羊的牙齿

撰文/卢路　绘图/孟凡萌

长着蹄子、擅长奔跑并啃食植物的哺乳动物，一般被我们称为『食草动物』。在自然界，它们除了要逃避猛兽追捕，还必须面临终极挑战——当牙齿磨损殆尽吃不动草时，也就是它们的死期。比如非洲草原上的斑马，被捕杀只占它们死因的十分之一，大部分其实是牙齿磨损等原因而『老死』的。而食草动物中被人类驯化的马、牛、羊，它们的生老病死依然与牙齿息息相关。



▲ 马的牙齿和人类一样，分为颊齿（臼齿和前臼齿）、门齿和犬齿三部分，长排的颊齿齿列让马长成了“大长脸”。

马的牙齿：长脸吃饭，尖牙打架

作为古代最好的交通工具和战场武备，马在家畜中总是得到最多关心，其中牙齿养护又是重中之重。迄今最早的兽医牙科手术证据，就是3000多年前一颗被锯断整形的马牙，出土于蒙古高原。现代的高端马场，更是定期给马检查牙齿、配备专业牙医，甚至“马牙科”在兽医中都已是一门单独的学科。

一套“完全版”的马牙，总数为36~40颗。撑起它们大长脸的，是上下颌的长长齿列，上下各有6对颊齿（包括3对前臼齿和3对臼齿），共24颗。马的颊齿生得粗大坚固，覆盖着厚实的珐琅质，这是它们的咀嚼工具、最重要的吃饭家伙。嘴巴正面，则是上下各3对门齿，共12颗，主要用来啃断草叶、草茎。

另外4颗呢？没错，别看马这一族吃了几千万年的草，它们嘴里仍然保留了犬齿。不过，通常只有公马生着4颗尖利的犬齿，而母马的犬齿发育不完全，一般只是微微露出牙龈，所以也有“母马不长犬齿”的说法。公马的犬齿，既是它们互相打架时的武器，遇到猛兽时也能用来自卫。一些火爆性子的烈马喜欢咬人，就是这种古老天性的延续。而家马的非洲亲戚——斑马，更是以“铁嘴钢牙”著称，在动物园时常咬伤饲养员或是乱投喂的游客。

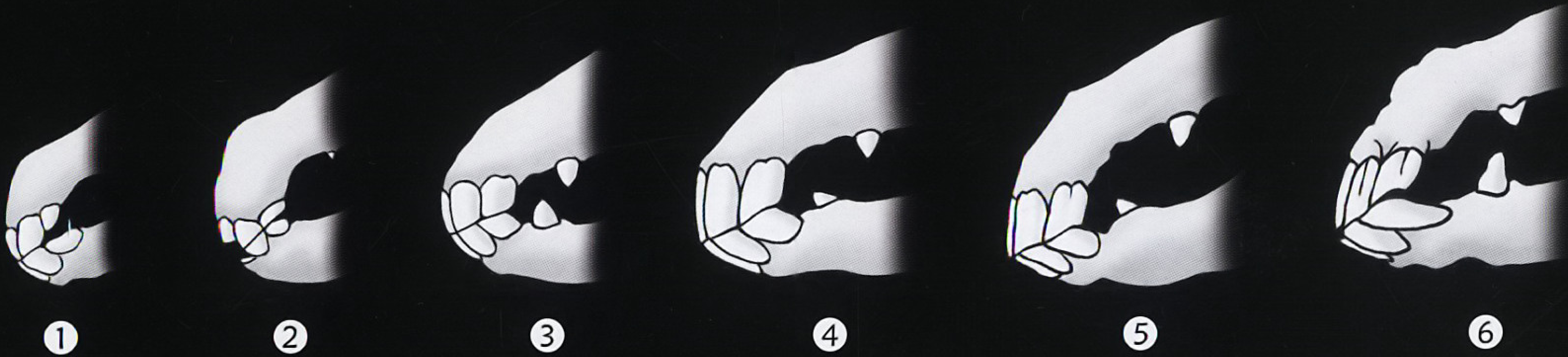


▲ 打斗撕咬中的雄性斑马。没被人类驯化的斑马有“老虎马”的外号，除了身上的条纹像老虎，也因为它们喜欢用牙齿攻击。

芳龄几何，摸牙便知

在中国古代，像伯乐这样的“相马”高手虽不常有，但摸摸马的牙齿就知道马的年龄——“几岁口”，还是挺普及的技能。摸马牙，当然不是把整只手伸到马嘴里去摸后槽牙（颊齿），而是摸它们的门牙（切齿）就足够了。用今天比较科学的语言来说，就是未成年看换没换乳齿，中年看咀嚼面的磨损，老年看牙齿表面的凹槽。

和人类婴儿一样，小马出生后



① 1岁：所有乳齿长齐
② 2.5岁：乳齿部分脱落，恒齿尚未长齐，公马犬齿冒尖
③ 5岁：全部切齿均替换为恒齿（齐口），公马犬齿外露
④ 10岁：全部切齿基本被磨平，并向外倾斜
⑤ 15岁：切齿继续向外倾斜，表面出现牙槽线
⑥ 20岁：切齿明显向外倾斜，牙槽线变得更深



▲（从左至右）马在5岁、10岁、16岁、20岁时的切齿咀嚼面。随着年龄增长，牙齿磨损程度越发严重，甚至形状都变了。



兽医为马匹检查牙齿。

不久，就会长出它们马生中的第一组牙齿——乳牙。到了2~3岁，小马的乳牙逐渐脱落，替换成更大、更粗糙的恒牙，直到5岁左右全部被恒牙代替。小马长齐恒牙的时候，也同时结束了童年，进入了成熟期。

在这之后，又怎么摸牙识马龄呢？随着每天吃草不断损耗，马的切齿也被越磨越平。一般来说，马的下颌第1对（最中央一对，以此类推）、第2对、第3对切齿，分别在它们6岁、7岁、8岁时开始磨平；上颌的第1、2、3对切齿，则在它们9、10、11岁时依次磨平。

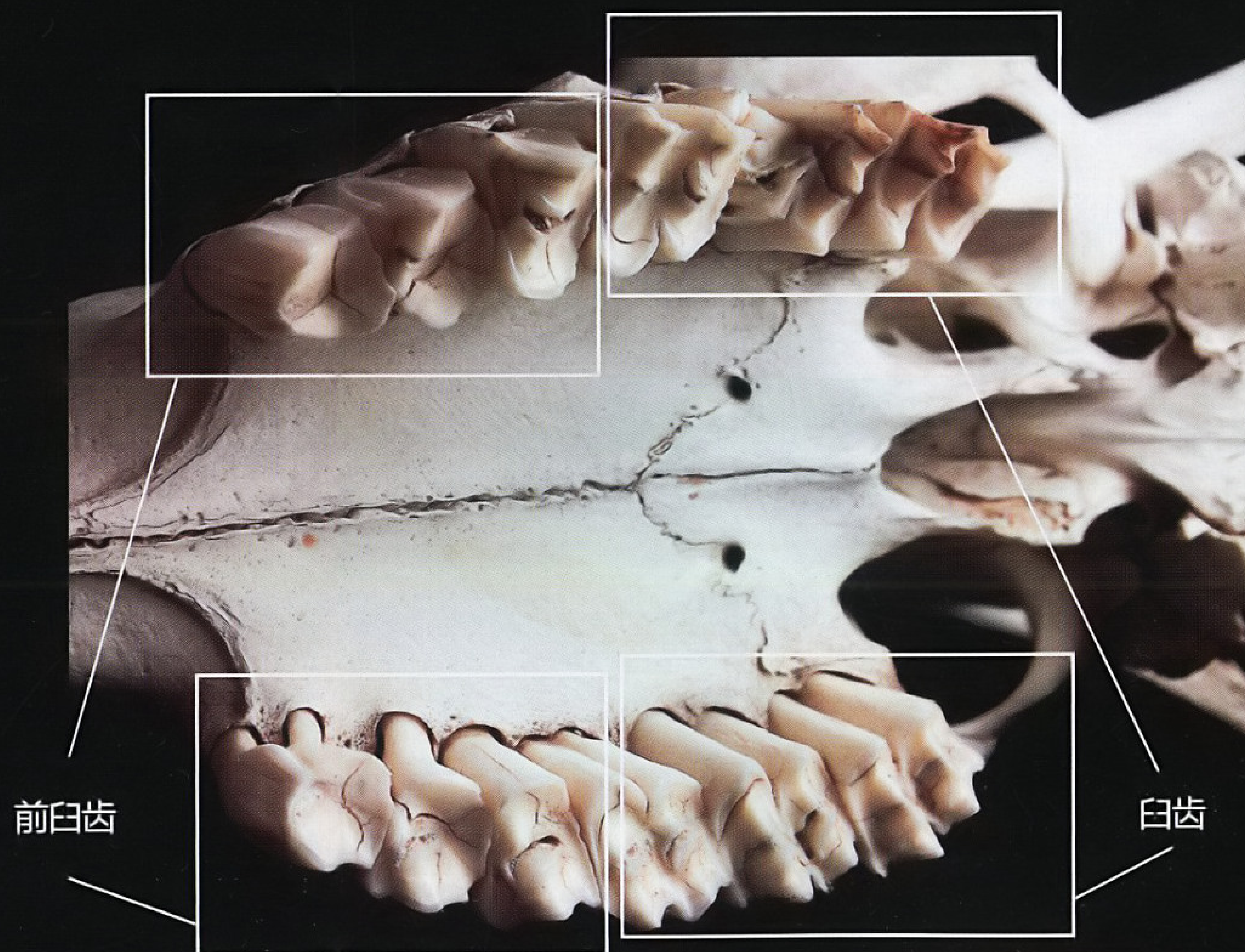
马的切齿被磨平的同时，牙齿中间还会出现一条垂直的凹槽——牙槽线。它一般在马10岁时首次出现，15岁时约一半切齿都会长出牙槽线。20岁以后牙槽线变得更深，这时的马也已进入老年了，一般再过几年就会牙齿掉光。随着年龄增长，上下切齿的咬合角度也发生变化，门牙越来越往外凸。

马嚼子与“狼齿”

马的颊齿与切齿之间，有一段没长牙齿的空隙，称为“齿隙”。为了加强对马的控制，骑手有时会给马戴上马嚼子（口衔铁），就是把一截短杆或铁链塞在马的齿隙里，由缰绳带动。一般来说，公马的犬齿不影响戴马嚼子，为避免感染一般也不会拔。但有些马的齿隙内还会长出“狼齿”，这是一种40颗标配之外的小尖牙，使马戴上嚼子之后十分痛苦。这种情况下就只能把狼齿拔掉了。



▶ 被戴上嚼子的马



▲ 山羊的上颌骨，颊齿中靠前的3对前臼齿较小，靠后的3对臼齿较大。

牛羊牙齿：没上门牙，吞完再嚼

相比马嘴里的三种牙齿俱全，牛羊的32颗牙齿就有些奇葩了——除了上下颌各6对颊齿，它们的上嘴唇里面完全没有门齿、犬齿，只有一块叫“齿垫”的厚实牙龈！而它们下颌的犬齿却长成了门齿形态，与门齿并排，相当于有8颗板牙（切齿）。而且这种配置，居然是食草动物中的主流。

我们平时说的“牛”和“羊”，在分类上都属于牛科动物，而且各自都包括不止一个物种。“牛”一般指的是家牛（黄牛），至于水牛、牦牛和中国云南的大额牛，都分别驯化自其他的野生祖先。“羊”中的绵羊和山羊，也是两种动物。这些牛羊家畜以及牛科的各种野生“牛”“羊”“羚”，加起来有140多种，



▲ 牛的嘴唇，本该长着上门牙的地方却没有牙，只有肉质的齿垫。





▲ 牛和羊吃草时，用嘴唇、舌头把草卷进嘴里囫囵吞下，等反刍的时候再咀嚼。

是现存食草动物的第一大家族。除了牛科成员，鹿科的各种鹿、长颈鹿科的长颈鹿，切齿配置也是上 0 下 8，没有上切齿。

与大部分哺乳动物用上下门齿切断食物不同，没有上切齿的牛羊，是把上颌的齿垫当“砧板”，配合下切齿把食物碾碎。由于它们有秘密武器——分成几瓣的胃，所以食物第一次进嘴时不用咀嚼，而是吞进胃里进行初步消化，然后才反刍回嘴里，花几个小时用颊齿、下切齿和齿垫反复咀嚼研磨，再咽下肚完成更彻底的消化过程。

牛羊的嘴唇、舌头也很发达，可以看到它们的嘴在吃草时反复向上拉拽，一把把将草卷进嘴里，效率很高。尤其是羊，它们吃草是连根拔起的，这种“斩草除根”的吃饭方式对草场破坏很大。因此不论是养绵羊的草原牧人，还是养山羊的山区牧人，都得几天换一个地方，赶着羊群不断寻找新的草场。

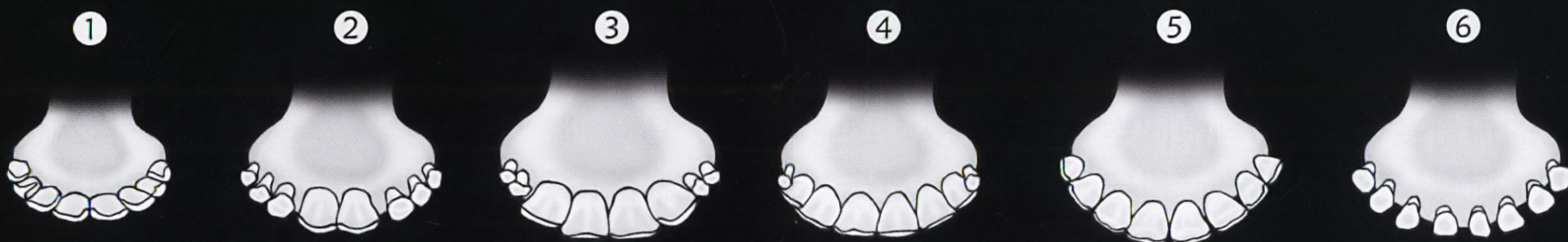
（责任编辑 董子凡）

牛的“几岁口”

牛是农业社会的重要劳动力，摸牛牙识别牛的年龄同样是一门学问，同样是用切齿来判断。拿黄牛来说，它们在 1 岁前长齐乳牙，2 岁左右时第 1 对切齿替换为恒牙，之后每年脱落更新一对。到 4.5~5 岁大时，4 对切齿都已是恒牙，称为“齐口”。

在此之后，黄牛的切齿渐渐磨损，咀嚼面出现称为“印”的花纹，并逐年加深。到 12~13 岁时，切齿已经损耗严重，这头黄牛也到了养老退休的年纪。

❶ 1 岁：4 对切齿均为乳齿
❷ 2 岁：第 1 对切齿替换为恒齿，之后每年替换 1 对
❸ 3 岁：第 2 对切齿替换
❹ 4 岁：第 3 对切齿替换
❺ 5 岁：全部 4 对切齿均替换为恒齿（齐口）
❻ 12 岁：切齿严重磨损





外行看萌妹 内行看装备

解析《赛马娘》中的马具配饰

撰文 / 唐多
绘图 / 张瑜 孟凡萌

在“一切皆可娘化”的二次元世界，矫健的赛马也被拉下了水！由手机游戏改编的动画《赛马娘》，主角就是一群长着马耳朵、马尾巴的“马娘少女”，她们在东京一所赛跑学校训练、参赛，上演热血传奇。同时这还是一部科普番——每位马娘的原型都是一匹著名赛马，她们穿戴的装备，以及比赛表现，都有来自现实中日本赛马界的“梗”。让我们打开动画中的彩蛋，了解一下赛马的“行头”吧。

《赛马娘》的女主角“特别周”，是一位从乡下来到都市的马娘少女，她的名字来自现实中一匹曾在日本赢得 10 次冠军、今年刚去世的传奇赛马。她的马娘同学诸如“神鹰”“成田白仁”“目白麦昆”……也都是日本著名赛马的名字。在日本、中国香港和许多西方国家，速度赛马就像足球、网球一样是热门商业赛事，每匹赛马都血统优良、训练有素，比赛时的马具也十分专业。

赛马所用的马具，除了常规的马辔头、缰绳、马鞍、马镫、蹄铁外，还有些为了适应比赛以及赛马性格的特殊部件。在动画中，这些马具被巧妙地化为少女们穿戴的各种配饰。

眼罩与鼻箍：限制视野，才能专心跑

动漫里从美国留学过来的马娘“神鹰”，总是戴着一副红色面具。她的原型是一匹美国出生的赛马，那风镜式的面具，则是限制赛马视野的眼罩。作为食草动物，马的双眼长在头部两侧，视

野宽广，以发现周围的捕食者。现代赛马虽说训练有素，但它们仍然会受本能驱使，被周围的赛马、观众、树木等分散注意力。带上遮挡住后半边的眼罩，可以限制赛马的侧面视野，使它们专心往前跑。

除了限制视野，眼罩还有多种功能类型。比如“防沙眼罩”是一层细钢丝网，能阻挡前方马蹄扬起的沙土；“单边眼罩”是为了纠正某些赛马“直线斜行”的毛病，使它们不爱往被遮住的一侧跑动。“全深眼罩”则是完全遮住马的双眼，使它因为害怕而全速前进。

实力超群的学姐“成田白仁”，脸上总贴着一条白色鼻贴，好似打架鼻子受伤后的装扮。原来，她的原型赛马虽屡次夺冠，却有胆子小的毛病，奔跑时甚至会被地上的东西吓到。于是骑师给这匹马戴上了“鼻箍”，就是在它的眼睛和鼻梁之间系上厚厚一圈毛绒条带，挡住它看向地面的视线。



△▽马的视野宽广，但也因此易受干扰。戴上鼻箍（右）和眼罩（左），可以减少视野，使马只能看到图中画斜线的部分。





眼罩



鼻箍



耳套：噪音太多，耳不听为净

性格沉静的马娘“无声铃鹿”，比赛时会戴上耳套，这也是一种常见的赛马马具。

为了察觉捕食者的动静，马的听觉非常敏锐，这个种族天赋赛马并未丧失。它们不仅可以听到低至 14 赫兹的次声波、高至 35000 赫兹的超声波（人类的听力范围约 20 ~ 20000 赫兹），还能通过转动耳朵，同时捕捉不同方向的声源。

可在赛马场上，来自四面八方的呐喊声，以及机械、电子设备的众多噪音此起彼伏，会扰乱赛马的心志。因此，用耳套遮住赛马敏锐的耳朵，能保护它们免受惊吓，更好地比赛。





耳套

直线斜行

“直线斜行”是赛马中的一项违规行为，指赛马由于走神等原因不直着跑，而是往斜前方跑。这很危险，相当于公路开车突然变道，容易被后面的马撞上，酿成“连环车祸”。所以如果赛马在非必要的情况下斜行改道，会被罚降低名次。比如动画主角队的成员“目白麦昆”，其原型在 1991 年的“秋季天皇赏”赛事上，因“直线斜行”而从第一名被罚为最后一名。

护腿：护的其实是脚

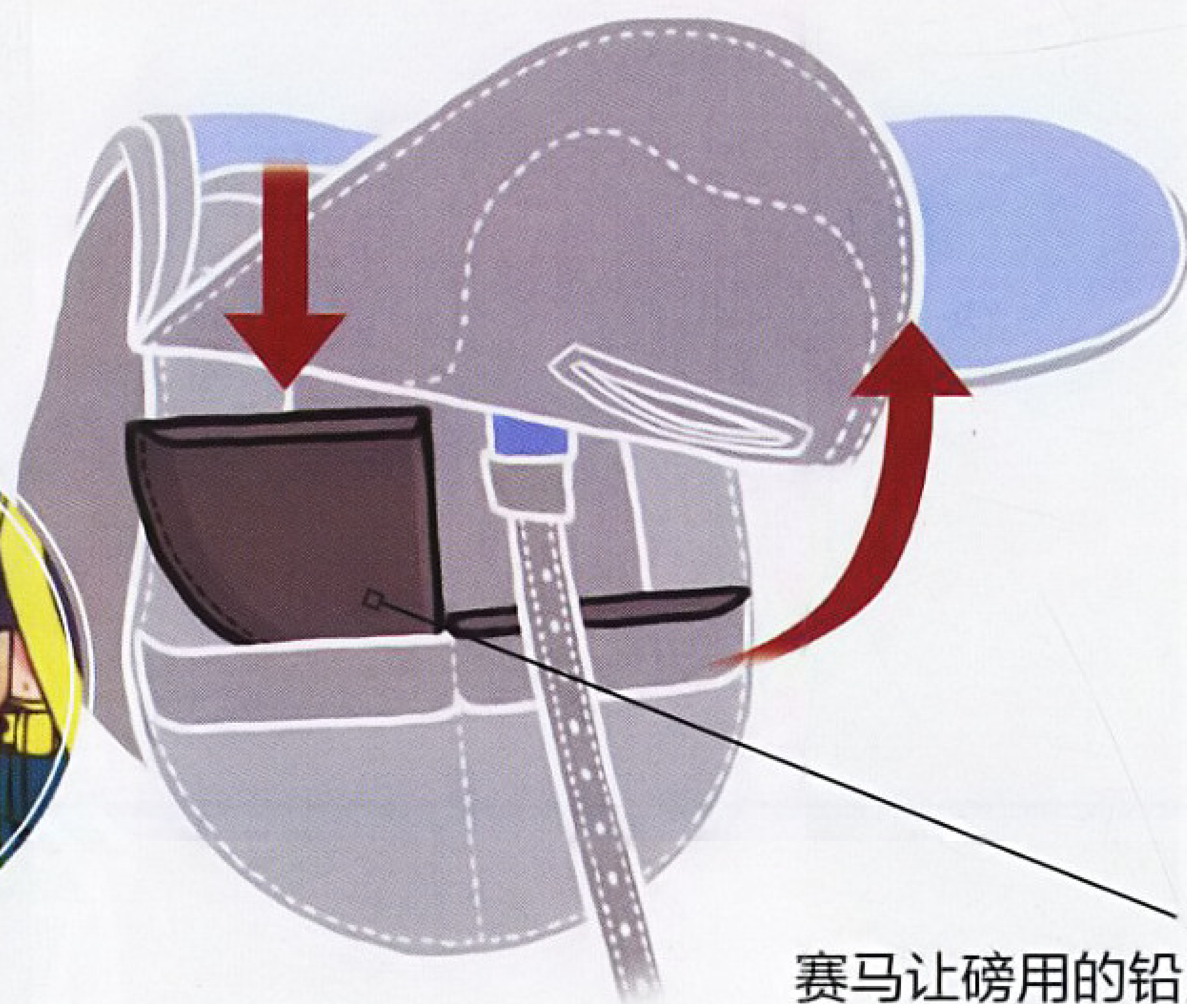
女主“特别周”比赛时戴在手上的护腕，也是赛马身上的必备品——护腿。其实在马身上，护腿绑的不是腿，而是脚。

马在演化过程中为了强化奔跑能力、减少与地面接触，四肢都


护腿






赛马让磅用的铅片

只剩下一根中趾和对应的一根掌骨，看似“小腿”的部分其实是脚掌（详见本刊2017年11月号“骨骼精奇”）。只用四根趾头支撑几百公斤的身体，对马本来不算什么，可参加比赛的赛马还要背负一个骑师和各种马具全速奔跑，这就大大增加了马脚的负担。给赛马的掌部戴上护腿，可以减少拉伤、扭伤或骨折的概率。

在训练和比赛之后，人们还会用绷带给赛马缠上绑腿。绑腿能抑制血管膨胀，使血液在压细的血管中流速更快，加速废物和养分的运输，减少赛马的肌肉酸痛和肿胀。

让磅：增加比赛悬念

再来看马娘“待兼福来”在比赛中背的招财猫，和腰间的一圈幸运符。她戴着这些“累赘”比赛不光是为了祈求好运，还是速度赛马“让磅”规则的体现。

由于参加同一场比赛的马匹之间有年龄、性别、出生地、以往赛绩等方面的差异，有经验的马迷很可能在赛前就猜出结果了。于是为了增加比赛悬念，速度赛马还有“让磅”的规则——给胜算大的马增加负重，让大家水平更接近。

各国赛马的让磅规则并不完全统一，细节比较复杂。不过大体原则一般是“公让母，年长让年幼，北半球出生让南半球出生，战绩好让战绩差”。

在现实中，幸运符这点重量是不能列入磅数的，只有骑师的体重，以及马鞍、马鞭等专业用具的重量才能算。让磅部分的负重则是用铅片补足，放在马鞍下的口袋里。

蝴蝶结：赛马尾巴上的“花语”

最后说下马尾巴上的蝴蝶结。马娘“目白麦昆”刚加入团队时，爱开玩笑的“黄金船”往她尾巴上系了个粉色蝴蝶结——这引发了她俩互殴。原来，赛马尾巴上的蝴蝶结可不是为了好看，而是给每匹赛马贴的“身份说明”，用颜色表示马的不同身份、性格。

其中红色的警示性最强，意思是“小心！我踢人！”其他常见的颜色还有黄色：“我是匹种马，比较好斗，别靠近”。蓝色：“我是匹种马，或是好斗的骟马，别靠近”。粉色：“我是匹发情期的母马，种马勿扰”。绿色：“我是匹经验不足的小马，我不太听话”。白色：“我正在出售”。如果赛马要标明多条信息，还可以给它同时系上几个不同颜色的蝴蝶结。

顺便说下，“黄金船”与“目白麦昆”的原型都是公马，后者还是前者的外公，都与粉色蝴蝶结无缘。但被塑造成同龄少女后，粉色蝴蝶结就成为捉弄之战的导火索了。




红色蝴蝶结表示：此马爱踢人



日本北海道的札幌赛马场

日本的赛马场

日本的专业赛马场，一般包括赛道、赛道内广场、赛事大楼与周边设施等几部分。

1 **赛道**：和田径场的跑道类似，宽 25 米左右，每圈长度一般在 1400 米以上。赛道地面有不同材质：草地、沙地或合成材料。够“土豪”的赛马场外围，会嵌套两三圈不同材质的赛道（其间还设有“救护道”），但每场比赛，众马都必须在同一赛道上奔驰。

2 **赛道内广场**：赛道圈起的椭圆形区域内，动画中只有 6 个小圈，那是给马娘们练习用的训练跑道（上图）。而在现实中日本的赛马场，赛道内广场除了练习跑道，往往还建有绿化带、儿童乐园、戏水池、马术体验场等等，简直像个公园——这也是赛马场的日本特色。

3 **赛事大楼**：位于跑道一侧，设有观众看台、下注区和媒体工作间。当然，其日本特色就是再加上更多的餐饮娱乐设施。

4 **亮马圈**：通常设在赛事大楼附近。每次比赛前，赛马们都要先被牵进亮马圈，绕着场地亮相遛一圈，接受观众的欢呼和赌马客人的观察。

（责任编辑 李逸云）

▽不同国家的赛马场设置差别很大，但亮马圈为必备。图为 2018 年英国皇家赛马大会的亮马圈。







此曲只应天上有

音乐与神话

撰文 / 韩枭扬 任箴　绘图 / 阿槐

11 月到来，又是同学们为“12·9 合唱”辛勤排练的时候了。自古以来，音乐就是人类生活重要的点缀。不同文明孕育不同风格的音乐，也创造出异彩纷呈的音乐神话。

穿过草丛，摇响叉铃

一头姿态优美、头顶日轮的母牛，悠然穿过尼罗河畔的纸莎草丛。草茎摇动，发出悦耳的沙沙声响，这声音传开，竟将周围的邪祟驱逐一空。原来，母牛是古埃及音乐女神哈索尔的化身。埃及人得到神的启示，发明了“叉铃”，这种乐器上串着贝壳，摇动它，就会发出除邪的沙沙声。在重要的宗教仪式上，人们都会摇动神圣的叉铃。

哈索尔是音乐、歌舞之神。古埃及人相信，欢宴舞乐都是神明所赐的礼物，因此在享受这些东西时，不能忘记向哈索尔致谢。哈索尔也被视为理想化的女性模板，温柔美丽，除了音乐，还管着爱情、美丽、欢愉、香水、美酒等等美好的事物。

不过，哈索尔也有另外一面。传说中，拉神为了对付反叛者，曾将一只具有太阳神之力的眼睛植入哈索尔体内，使其化身为残暴的女战神，大开杀戒。最后拉神觉得该收手了，却已拦不住她，只能将石榴酒洒满大地、冒充鲜血，把女神灌醉，才让她停止杀戮，恢复温柔旧貌。

打起鼓来弹起琴

中美洲阿兹特克文明的歌舞之神，是一只身披绿色羽毛、长着人类手脚的郊狼，名叫“乌埃乌埃科约特利”，在当地语中意为“可敬的老郊狼”。阿兹特克文化中，郊狼象征聪慧与俊美，“老”则暗示智慧和神性，这位“老狼神”显然是才貌双全的美男子。

阿兹特克音乐以征战和祭祀颂歌为主，老狼神就很擅长唱颂歌，能给部落带来好运。他所到





叉铃是埃及特有的乐器，由金属或者芦苇、禾草制成手柄，串以小贝壳，摇动发声，通常在重大仪式中使用。在这幅法老拉美西斯二世妻子的画像中，她就在摇动着叉铃。



哈索尔以母牛的形态穿过纸莎草丛。她也会以牛角日轮女神的形象示人。





拿着印度乐器维纳琴的辩才天女。



阿兹特克宗教仪式中的演奏画面，中间的横鼓叫“特波纳斯特利”，由一段圆木制成，用木槌敲击发声。旁边的皮面立鼓“威威特尔”则直接用手拍打演奏。

在印度佛教神话中，还有一些颇具音乐天赋的半神种族，比如佛教壁画中常见的"飞天"，包括乾闼婆、紧那罗两族，前者善于弹琴演奏、周身散发香气，后者则是男能歌、女善舞。

之处，总有鼓手随行——鼓在阿兹特克音乐中是很重要的乐器，战士出征和凯旋时都要擂鼓。阿兹特克的鼓形式也很多，除了普通的皮面鼓，还有用龟壳、圆木等材料制作的。

印度音乐神也是有才有貌的。辩才天女原是萨拉斯瓦蒂河的河神，掌管世间一切流动之物，因此，言语、智慧，还有包括音乐在内的一切创造性艺术，全都归她管辖。雕塑、壁画中，辩才天女常常拿着印度特有的乐器"维纳琴"，以此作为她掌管艺术的象征。后来辩才天女信仰传入日本，仍然保留音乐职能，只是手里的乐器换成了琵琶。

缪斯的分工

古希腊最著名的音乐之神就是光明神阿波罗。不过，这位帅哥能者多劳，光明、箭术、医术、预言、诗歌、音乐等等，全都要管。所以在音乐艺术这方面，他还有一众手下：分管具体事务的缪斯女神。

在较早的神话版本中，缪斯一共有9位，都是宙斯与记忆女神的女儿，名字各具含义。到了文艺复兴时期，人们就根据缪斯的名字来推测她们的职能：

众缪斯之首卡利俄佩，意为"悦耳"，掌管英雄史诗。

克莱奥意为"赞美的"，掌管历史。

欧忒耳佩意为"令人快乐"，掌管音乐与抒情诗。

忒耳普西科瑞意为"热爱舞蹈"，掌管合唱与舞蹈。

厄剌托意为"可爱"，掌管爱情诗与独唱。

墨尔波墨涅意为"声音甜美"，掌管悲剧与哀歌。

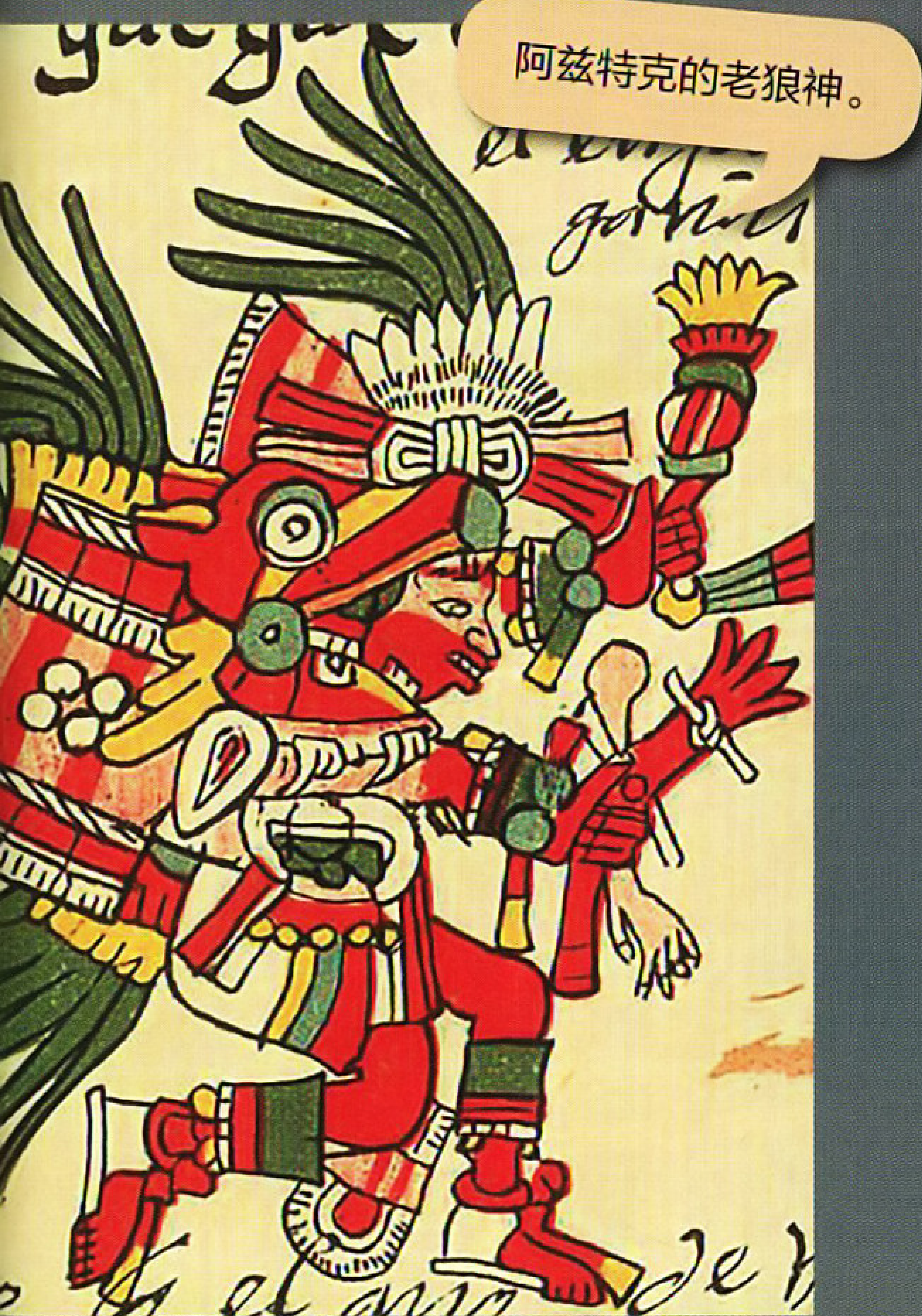
波吕许谟尼亚意为"赞颂"，掌管颂歌与修辞学。

塔利亚意为"繁荣"，掌管喜剧与牧歌。

乌拉尼亚意为"天空的"，掌管天文学。

缪斯在音乐上的权威性不容质疑，希腊神话中有许多挑战缪斯、遭到惩罚的例子。塞萨利城的公主们曾与缪斯比赛唱歌，失败后被变成了喜鹊；歌手塔米利斯挑战失败则被弄瞎眼睛，并被剥夺了作诗弹琴的技能；塞壬女妖有颠倒众生的歌喉，照样赢不了缪斯，被拔掉羽毛，再也无法起飞……

如果挑战缪斯们的领导，后果就更严重了。阿波罗擅长弹奏里拉琴，半羊人玛尔叙阿斯曾用长笛挑战他，双方难分高下。后来阿波罗把琴反过来弹，半羊人却没法把长笛反过来吹，于是败下阵来。因为挑战神明的傲慢，半羊人被扒了皮，阿波罗还把他的皮钉在松树上。


阿兹特克的老狼神。

笙箫一曲，有凤来仪

当然，并非所有关乎音乐的传说，都得有具体的神祇管着。东方的中国、日本，虽没有大名鼎鼎的本土音乐神，音乐神话却更为绮丽。

春秋时期，秦穆公有个聪颖美丽的小女儿"弄玉"。弄玉到了待嫁年纪，老爹很发愁，因为姑娘酷爱音乐，要找个乐艺高超的伴侣，放眼国中，却无人配得上她。听闻有一位青年隐士，名曰萧史，一管箫吹得出神入化，秦穆公便抱着试试看的心态，邀来萧史，请他现场吹奏一曲。箫声如鸾凤清吟，引得白鹤翔舞、百鸟和鸣，弄玉隔帘聆听，不禁动容。于是两人以乐为媒，喜结连理。



光明神阿波罗擅长诗歌与音乐，他的雕像、画像常常手拿一把里拉琴，那正是古希腊吟游诗人弹唱所用的乐器。

婚后，弄玉就跟丈夫学箫，渐渐也能吹出凤鸣之声。他们的箫声常常引来凤凰停在屋外，秦穆公便修了一座“凤台”给夫妻俩居住。一夜，月明中天，夫妻俩正在台上合奏，忽有龙、凤自天外而来，萧史这才告诉弄玉，说自己本是天上仙人，如今要带她归去。于是萧史乘龙、弄玉乘凤，一同升天而去。

这是中国著名的音乐神话“吹箫引凤”，最早见于西汉《列仙传》，明代历史小说《东周列国志》中又补充了不少细节。这个故事引出了古诗文中无数的修辞典故：箫称“凤箫”，华美楼台叫“凤台”“凤楼”，“秦娥”指代美女，好女婿称为“乘龙快婿”……

论起音乐与神鸟凤凰的渊源，这还不是唯一的例子。笙箫一类管乐器，自古就常与凤凰挂钩，因而有“凤吹”之称。传说中，黄帝的乐官伶伦，就是聆听凤凰鸣叫、吹奏竹管模仿，从而悟出“十二律”（中国音乐的 12 个绝对音高），奠定了华夏音乐的根基。《列仙传》中的另一位仙人王子乔，擅长吹笙，也像萧史弄玉一样，能吹出凤鸣声。

横笛月夜，有鬼知音

日本平安时代的贵公子源博雅，被称为“雅乐之神”。雅乐指高雅的庙堂音乐，要由筝、琵琶、笛、筚篥等多项乐器共同演奏，而博雅对这些乐器都很精通，既能演奏，又能谱曲。

在各种乐器中，最使博雅出名的是一支笛子。作为一个风雅的贵族音乐家，每逢月夜，博雅都会独自出门，到平安京南端的朱雀门前吹笛。一次，他在那儿遇到了另一个吹笛人，两人合奏了整整一夜。

此后，每逢月夜，两人总能在朱雀门相遇，也不交谈，就彻夜相对吹笛。博雅听对方的笛子音色绝佳，十分羡慕，某次便提出交换笛子试试。对方也很欣赏博雅的吹

“音乐之都”维也纳最著名的城堡剧院，建筑顶部装饰着阿波罗（中间）与众缪斯（左右两侧）的雕像。



中国神话传说中，高人用笙箫一类乐器吹出凤鸣声、引来神鸟凤凰，是个经典桥段。下图为明代画家仇英的《吹箫引凤图》，讲述萧史、弄玉的故事。左图的南北朝画像砖，则描绘仙人王子乔吹笙引来凤凰的场景。



笛技艺，不仅欣然同意，而且之后都不曾开口要回笛子。那支笛子便陪伴博雅终生。因笛上有一青一赤两片叶子，早晨还会凝结露水，后人便将它称作“叶二”。

博雅去世后，叶二成为天皇的收藏品。据说，当年博雅一吹笛，就连屋檐上的兽头瓦，都会听得如痴如醉、跌落下来。但他死后，很多乐师试吹过叶二，都发不出像样的声音。多年后，终于有一位僧人成功吹奏了叶二，天皇便告诉他：“听说博雅是在朱雀门得到此笛，你不妨到那里去吹奏一回。”于是，僧人也在月夜前往朱雀门，当他吹笛时，门楼上忽有个洪亮的声音，感叹了一句：“这笛子的音色还是像过去那么美啊！”

僧人将此事回报天皇，众人恍然：博雅的“笛友”多半是非人之物，这支音色绝佳又认主的笛子，原来是一支鬼笛。博雅去世，笛音沉寂，朱雀门这位知音之鬼，想必也感到寂寞，重闻笛声时，才会忍不住出言感慨吧。

（责任编辑 林语尘）

日本画家月冈芳年的画作《朱雀门之月》，描绘的是博雅（右）与鬼相对吹笛的情形。



距今 7000 多年前的贾湖骨笛，是中国目前发现最早的乐器之一。在骨、竹一类管状物上钻孔、吹奏发声，这应是中国最古老的乐器形式，所以许多关于音乐的东方神话，道具都是管乐器。



“阿帕奇”的勇士与故地

撰文／赫连镜繇　绘图／孟凡萌



美国有一款“阿帕奇”武装直升机，就算不是军迷，往往也听说过它的大名。这个名字来源于美洲印第安人中骁勇善战的一族：阿帕奇人。大航海时代之后，面对西方殖民者，为了守卫家园，阿帕奇人曾进行过漫长而顽强的抗争。

复仇者奇兵

公元 1858 年 5 月，墨西哥境内的一个印第安村庄发生了惨案：趁村里男丁外出赶集，一支 400 多人的墨西哥军队冲进村，屠戮老幼妇孺，将财物、牲畜劫掠一空，扬长而去。

男人们回来，面对家破人亡的废墟，咬牙切齿。其中有个 29 岁的青年名叫“瞌睡人”，他的母亲、妻子和 3 个幼子，全都惨死在屠刀之下。他满怀悲愤，焚烧了家人遗物，跟其他人一起越境到美国西南部山区，去投奔那里的兄弟部落。

次年，一队由三个部落组成的印第安战士突入墨西哥。他们手段残酷，公然在城门口杀人、剥头皮，将墨西哥军队诱出城外痛击，歼灭骑、步兵各两队。这支奇兵的很多成员，正是屠村血案的幸存者，“瞌睡人”也在其中。此后，他们活跃于墨、美交界处的“阿帕奇里亚”地区，与两国军队展开了长逾 20 年的游击战。

沦陷的故乡

1492 年哥伦布发现美洲后，远航而来的西班牙人，在中、北美洲交界处，遇到了印第安人的“阿帕奇”部族。阿帕奇人包含有奇里卡华、利攀等许多支系，各支系又由许多部落组成，他们的生活区域，大致在今天美国西南部和墨西哥北部，西方旧称“阿帕奇里亚”。“瞌睡人”和他的战友，正是阿帕奇人。

地广人稀、宁静祥和的阿帕奇里亚，随着外人到来，燃起了战火。从 16 世纪中叶往后两百余年，西班牙人将美洲当成自家后院，为了建立定居点，大肆驱逐阿帕奇人、侵占土地，使他们传统的游猎生活难以为继。于是阿帕奇人袭击西人定居点，杀人、抢夺物资，殖民者则攻击阿帕奇村落。如此你来我往，矛盾愈演愈烈。

阿帕奇男人个个是出色的猎手，游击作战骁勇灵活。1670 年代，西班牙人扛不住了，将控制区大幅朝南收缩，在阿帕奇里亚修了 18 座堡垒，连成一条绵延 160 公里的防线，以抵挡阿帕奇人。但面对这个“战斗民族”，防线作用有限，仅 70 年代前半期，殖民者就有上百座牧场遭受损失，被掳走近七千头牲畜。

到 80 年代末，西班牙人决定议和。他们希望与阿帕奇人划界而治，和平相处，并提供物资来保障原住民的生活。阿帕奇诸部落并没有统一的领导者，大家抵抗西班牙，无非是为了生计，于是陆续接受了议和条件，“阿帕奇战争”的第一阶段，至此得以平息。



▽阿帕奇族根据居住地区的不同，又分为奇里卡华人、杰卡里拉人、利攀人、梅斯卡勒罗人、平原阿帕奇、西部阿帕奇等，每一支系又分成若干部落。这些部落原本相互独立，后来在持续多年的抗争中，有时会联手协作。



①"阿帕奇"直升机



②"支奴干"直升机



③ "科曼奇"直升机



④"易洛魁"直升机

△▽美国人爱用北美洲本土文化元素给"美国制造"取名，比如，军用直升机多取印第安部族的名字。著名的AH-64"阿帕奇"武装直升机就得名于阿帕奇人（图1）。CH-47"支奴干"运输直升机得名于哥伦比亚河沿岸擅长造船的支奴干人（或译切奴克）（图2）。RAH-66"科曼奇"武装直升机得名于落基山东部大平原上的科曼奇人（图3）。而UH-1"易洛魁"多用途直升机则得名于东北美洲最大的印第安部族：易洛魁人（或译依洛魁）（图4）。此外，著名的越野车"切诺基"，也是一个印第安部族名字（图5）。



⑤"切诺基"越野车

前门驱虎，后门进狼

19世纪20年代，墨西哥独立，西班牙人被赶走。这对阿帕奇人来说，却是更黑暗日子的开始。

新成立的墨西哥政府，将整个阿帕奇里亚都划为本国领土，却不想善待这片土地原本的居民。1831年，墨政府切断了对阿帕奇人的物资供给，致许多人冻饿而死。印第安战士将矛头指向新的敌人，阿帕奇战争开启了第二阶段。

墨西哥政府激怒了阿帕奇人，却没有应对措施：他们既无力维持西班牙留下的防线、抵御阿帕奇人的进攻，又不想和平谈判。他们使出卑劣手段，比如明码标价地悬赏阿帕奇族的人头，男女老幼、杀死或活捉，都各有价码。正规军也会袭击阿帕奇村落。

如果说阿帕奇人之前对付西班牙人，更多是为谋生，那么袭击墨西哥人，就主要是出于仇恨了。正因如此，1846年美墨战争爆发后，阿帕奇人箪食壶浆，喜迎美军，保障他们安全通过阿帕奇里亚，去痛击墨西哥人。

后来美军大胜，墨西哥割让国土，阿帕奇里亚也大半落入美国囊中。阿帕奇人这才发现，他们只是迎来了第三波侵略者。1849年美国西南部发现金矿，淘金者蜂拥来到阿帕奇里亚，冲突再度激化。于是，在阿帕奇战争的第三阶段，阿帕奇人腹背受敌，既要继续对付墨西哥人，又得对付美国人。

"杰罗尼莫来了！"

对阿帕奇青年"瞌睡人"来说，还是有血仇的墨西哥人更可恨。他在1859年的复仇之战中冲在最前，手刃了不少墨西哥士兵。之后，他经常率小股部队打游击，神出鬼没，而且悍勇异常，面对火枪队也是策马直冲，使墨西哥士兵闻风丧胆，到处传说他"刀枪不入"。他还有卓越的战斗直觉，有时连战友都怀疑他是不是有千里眼、能预见未来。

某次突袭中，一个墨西哥士兵面对瞌睡人的刀锋，绝望祷告，高呼天主教圣徒的名字："圣杰罗姆！"墨西哥口音将"圣杰罗姆"读作"杰罗尼莫"，旁人误以为士兵是在喊敌人的名字，于是，后来都以"杰罗尼莫"称呼瞌睡人。

1873年，墨西哥人和阿帕奇人中的主和派进行了一次停战谈判。和谈圆满结束后，墨方送来许多龙舌兰酒。当阿帕奇人喝得酩酊

大醉时，卑鄙的墨西哥人却突然发难，杀死、俘虏了数十人。

此事彻底激怒了杰罗尼莫。他认为墨西哥人、乃至所有白人，都是该杀的骗子，对他们绝不能手软。在与墨西哥人的交锋中，杰罗尼莫杀人无算，他的名字成了死神代号，广为流传，不仅在军中充满震慑力，甚至普通人家，都会用他吓唬夜哭的孩子。



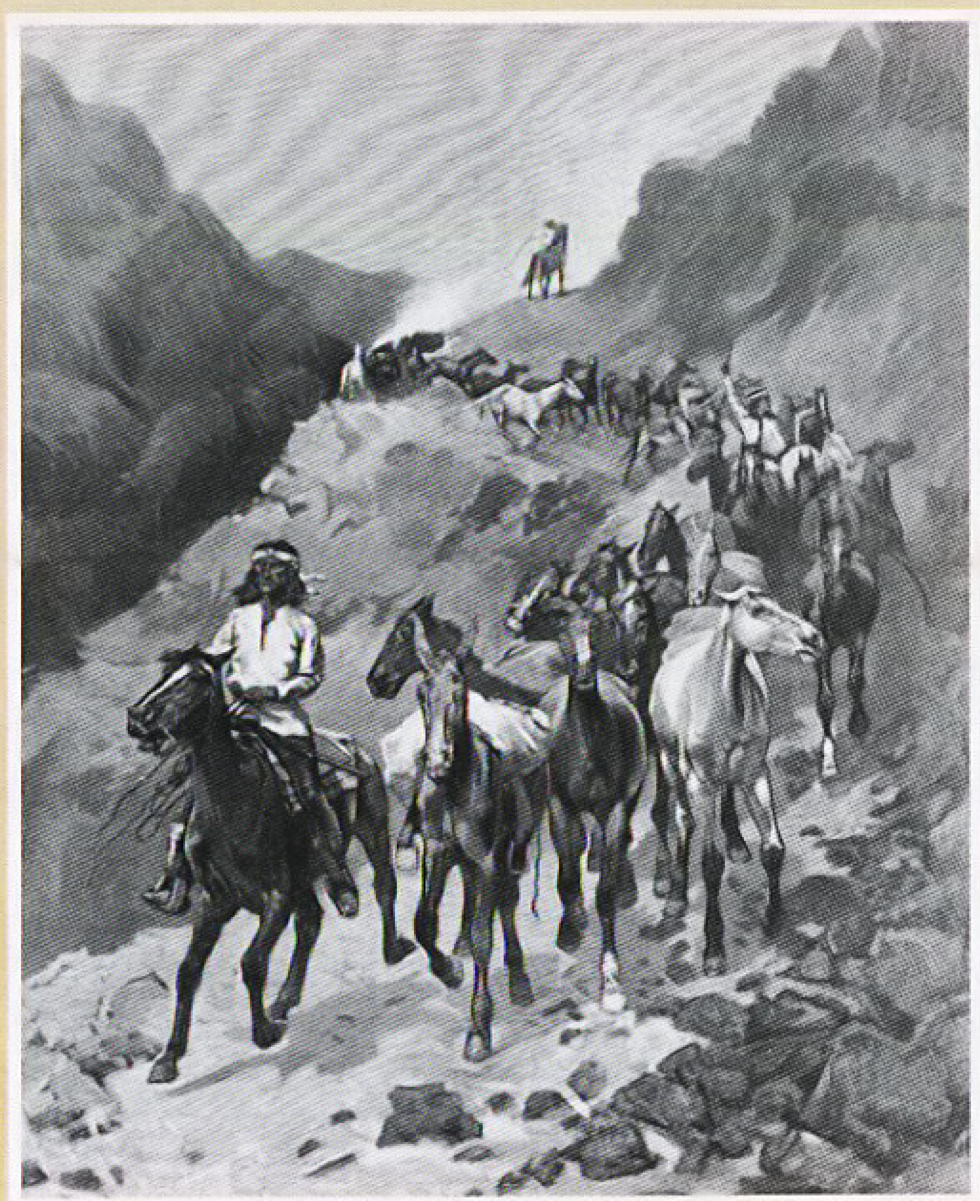
谁是阿帕奇的仇敌“墨西哥人”？

几百年来，西班牙殖民者在美洲繁衍生息，造就了大量“殖二代”——手握土地资源的土生白人群体。他们社会地位虽不如拿着西班牙本土“户口”的白人殖民者，却凌驾于那些无产业的混血种人、黑奴以及印第安人之上。

1810 年，土生白人中的少数革命者，发动社会中下层群体，掀起了墨西哥独立战争。在战争初期，大部分土生白人地主为守护既得利益，还是支持西班牙人，因此战争进展并不顺利。但在 1820 年，西班牙本土也爆发内乱，旧政府倒台，土生白人担心利益受损，便悍然倒戈，赶走西班牙人，实际掌控了新生的墨西哥。对于阿帕奇等美洲原住民来说，对他们实施暴政的“墨西哥人”，实际上多是这些身处决策层的土生白人群体。

印第安之狼

杰罗尼莫所在的游击队，领导者是他岳父——阿帕奇支系奇里卡华人的酋长。美墨战争后，奇里卡华人生活的地区，已被划入美国版图。游击队去打杀墨西哥人，是跨境作战，而在他们的大本营，也有矛盾亟待解决。



△突袭墨西哥、凯旋归来的杰罗尼莫小队。

美国对阿帕奇人的政策没有墨西哥那么极端，采取“胡萝卜加大棒”的双重手段:一边跟不肯“归化”的阿帕奇人打仗，一边用《迁移法案》游说，答应在阿帕奇里亚划出族人自治的“保留地”，并提供生活物资。于是，许多部落接受了招安，掉过头来协助美军。

奇里卡华人内部，也分出了主和派和抵抗派。老酋长对美国的条件动了心，杰罗尼莫却认为白人不可信，主张抵抗到底。老酋长去世后，1876年，美国政府果然食言，要求奇里卡华人迁离原址、搬到贫瘠的“新保留地”。诸部落中约有一半人不肯接受，46 岁的杰罗尼莫就站了出来，带他们逃往墨西哥，开始独立领导反抗。

但由于经验不足，不到一年，杰罗尼莫就被美军抓获，和其他族人一起被押送到新保留地。那里环境恶劣，不断有人因疾病和水土不服而死。而且官员贪腐，提供给他们的物资总是缺斤短两。

于是，1881 年，杰罗尼莫率领 700 名族人，再次逃往墨西哥。他们藏身边境深山中，就像狼群一样，神出鬼没、来去如风，无差别地袭击美国和墨西哥的白人村落、火车、旅人等小目标。为免泄露行藏，他们所到之处，往往都是格杀勿论，不留活口。



摄影师弗莱在墨西哥拍摄的杰罗尼莫和他手下的战士。这位摄影师可能跟阿帕奇人关系不错，他拍到的这张照片，是杰罗尼莫投降之前，其手下小队唯一可查的影像资料。

兵败骷髅谷

墨西哥人逮不住杰罗尼莫，不得不邀请美军跨境助剿。1883年，美国军队在归顺的阿帕奇向导指引下，杀进墨西哥，逐步摧毁了杰罗尼莫游击队的据点，同时继续怀柔，以“改善保留地生活”为条件游说杰罗尼莫。

反抗军陷入绝境，到1886年初，杰罗尼莫不得不答应了投降条款。然而，就在和谈当晚，有人给他通风报信，说他们一进美国境内，就会被屠杀。杰罗尼莫本就不信任白人，听得消息，立刻拉了一支二三十人的小队连夜跑了。

阿帕奇里亚的白人居民，平日饱受“印第安之狼”侵扰，媒体长期将杰罗尼莫写成魔鬼，一直在抨击美军对待他的政策太软弱。随着杰罗尼莫再次逃亡，要求对他斩尽杀绝的呼声更加高涨。美军在舆论压力下，换了一位手腕强硬的将领，出动五千军队、数百名本地向导，对杰罗尼莫展开大围剿。

历时半年，美军才最终在亚利桑那州的“骷髅谷”，困住了杰罗尼莫。而据说就在这短短数月中，杰罗尼莫带着那二三十人，又干掉了500多名对手，原先墨西哥军中盛传的杰罗尼莫不怕子弹等故事，如今也在美军中流行起来。

美国人派了一个“阿帕奇通”前来劝降，最终说服杰罗尼莫缴械，他长达27年的复仇抗争之战，至此终告结束。而随着杰罗尼莫投降，阿帕奇人成规模的反抗也基本绝迹，三百年的“阿帕奇战争”落幕，“阿帕奇里亚”这个地名，也彻底埋没在史册中。

“驯化”的招牌

战争结束后，杰罗尼莫与族人一起，被重兵押送至美国东部，关进佛罗里达州的监狱。在那里，阿帕奇人负担繁重的劳役，而商人们则在杰罗尼莫身上发现商机，将他打造成活的景点，让游客付钱参观“嗜血的印第安人”，就像看珍奇动物。据报道，每天来探监猎奇的人甚至多达数百名。

1894年，杰罗尼莫连同族人又被迁到离故乡稍近些的俄克拉何马州，在一个有军队监视的村落中生活——当然，无法像过去那样游猎，只能种地、制作手工艺品维持生计。在此期间，他更是被政府和媒体塑造成了“文明驯化野蛮”的一块活招牌。20世纪初的两场大型展会上，他都被要求穿着阿帕奇传统服饰出场，供游客围观、拍照。他学会了打扑克牌，媒体将这一点也挖出来当做谈资，1900年8月的《美国陆海军月刊》，就报道了杰罗尼莫将牌桌上赢的钱存进银行。

这种背井离乡、被人参观的生活，令杰罗尼莫难以忍受。在西奥多·罗斯福总统的就职典礼上，几位印第安酋长被要求穿民族盛装上街游行，以示“归化”成效。杰罗尼莫趁此机会，当面向总统请求回归阿帕奇里亚，但未获准许。1909年2月，80岁的杰罗尼莫不慎堕马，在野外冻了一宿，染上肺炎，不久病故。去世前，他向侄子忏悔，表示投降是他一生中最错误的决定，他应该坚持战斗到最后一刻。

（责任编辑 林语尘）

▽美国亚利桑那州的骷髅谷，以雄奇的侵蚀地貌闻名。杰罗尼莫就在这里被美军困住，兵败投降。







△杰罗尼莫的照片几乎都是在投降之后拍摄的，这张最著名的端枪照也不例外（图2）。晚年他被迫融入美国社会，穿戴上了西装礼帽（图1）。

▽阿帕奇里亚大部分地区是山地，不适合城市化和大量人口聚居。19世纪的淘金热过去之后，居民数量也大为减少。后来，美国在新墨西哥州（原阿帕奇里亚的一部分），建了一个用“阿帕奇”命名的野生动物保护区，每年冬天有数万候鸟迁徙至此栖息。



△杰罗尼莫青年丧妻，但后来还续娶过多位妻子，其中一位和一个孩子留下了照片。

▽杰罗尼莫去世后也未能回归故土，被就地安葬在俄克拉何马州。





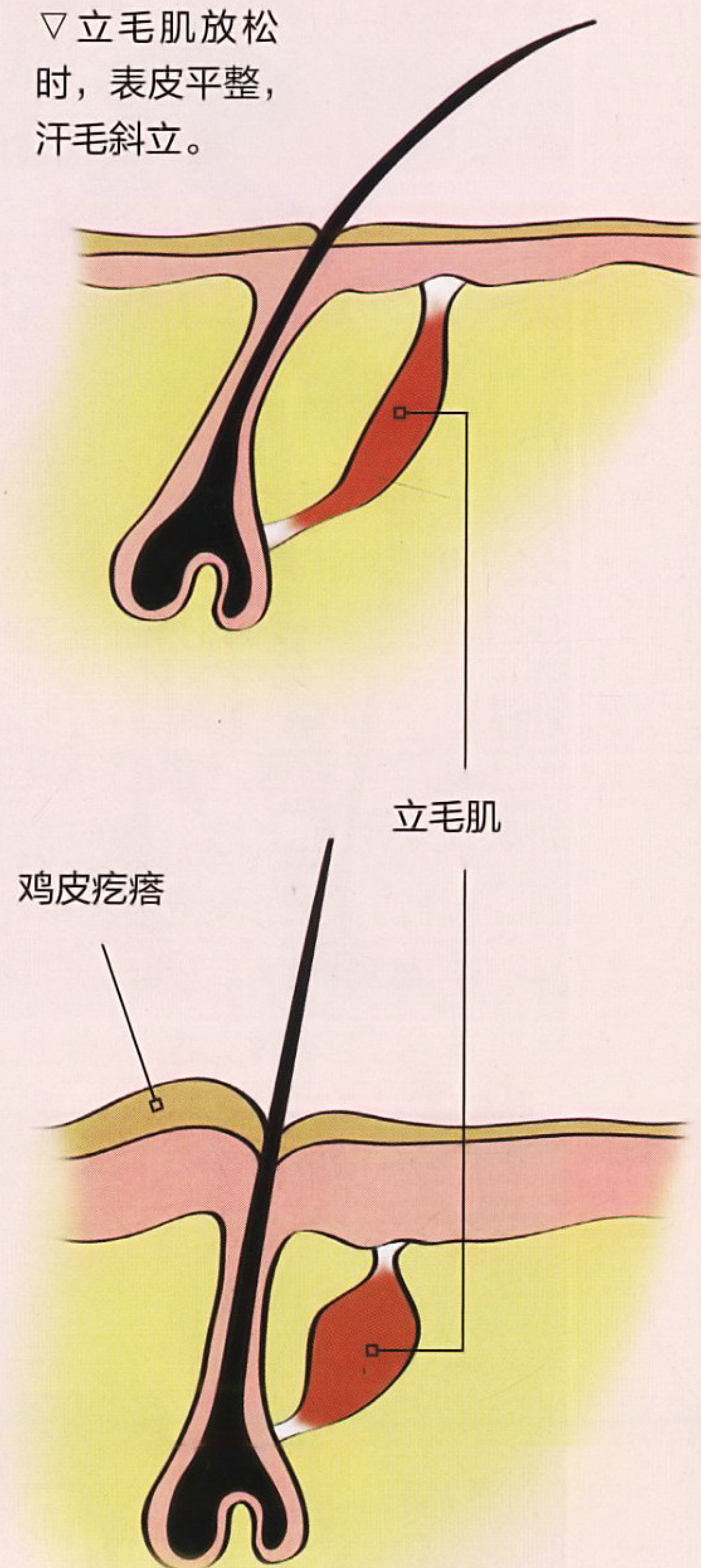


鸡皮疙瘩

来自祖先的“无用技能”

撰文 · 绘图 / 晓风

大冬天一阵寒风吹来，有时你是不是会感到身上一阵“过电”，接着胳膊上就起了一层鸡皮疙瘩。被吓到或是气到的时候，鸡皮疙瘩也会不请自来。这些难以自主的鸡皮疙瘩，其实是我们从祖先那里继承来的能力。



▽立毛肌放松时，表皮平整，汗毛斜立。

△立毛肌紧张时，牵动毛囊直立起汗毛，表皮因此被挤出个鼓包，就是鸡皮疙瘩。

鸡皮人皮，疙瘩同是一回事

起鸡皮疙瘩的皮肤，酷似拔光了毛的鸡皮表面。这鸡皮和人皮上的“疙瘩”，还真是同一种身体组织。人类的毛发和鸟类的羽毛，都扎根在表皮层之下的真皮层里，根部被毛囊包裹，毛囊斜插入皮肤，使毛斜立在皮肤表面。

毛囊上，还连着称为“立毛肌”的肌肉纤维。立毛肌如同橡皮筋，一端牵着真皮表层，另一端固定在毛囊侧面。人在放松状态下，立毛肌柔软细长，埋在皮下显不出来。一旦立毛肌紧张绷紧，就会把毛囊拉扯成近垂直状态，汗毛也随之“站”了起来。同时，原本平整的表皮，被挤出个鼓包，就成了鸡皮疙瘩。

与我们运动用的肌肉——连在骨头上的骨骼肌不同，立毛肌属于平滑肌，与分布在血管、内脏表面的肌肉属于同一类。骨骼肌属于随意肌，可以用大脑意识控制，完成各种动作；而平滑肌是非随意肌，由自主神经控制。因此就像人不能控制自己的心脏跳动、血管收张一样，起不起鸡皮疙瘩，精神力量一般也做不了主。

吓人保暖，“炸毛”才是正经事

其实，起鸡皮疙瘩只是一种“附带效果”，立毛才是这个反应的真正功能。只不过我们人类的体毛已退化成稀疏、细软的汗毛，就算立起来也远不如皮肤上的鸡皮疙瘩显眼。而在许多其他哺乳动物和鸟类身上，虽然鸡皮疙瘩不容易看到，但这个反应更明显——就是我们俗

称的“炸毛”。

养过猫狗的主人，想必有体会：阿猫阿狗见了面，一言不合就呲牙咧嘴，支棱起浑身的毛，就像要原地爆炸。动物园和自然纪录片里的猕猴、狒狒、黑猩猩吵闹打架时，也总是毛发怒张，身体看上去大了一圈。这便是炸毛的第一个作用：用更大的“个头”形成视觉压力，虚张声势威吓对手。即便心里害怕，气势上也得拼一拼。

古代形容人生气时“怒发冲冠”“须发皆张”，其实这就是和灵长类远祖们一样的本能反应——只是人类的头发、胡子比较粗硬，一般情况下“炸”不起来而已。

天气寒冷的时候，动物炸毛还有保暖效果。真皮里埋着冷热感受器，一旦感受到低温，就会指挥全身进入御寒状态：先是骨骼肌肌纤维摩擦生热，就会有发抖和“过电”的感觉；同时立毛肌收缩，支棱起根根毛发，如同在皮肤上竖起一片防风林，给体表的空气减速，少带走点热乎气儿。当然，人类的这点体毛就不堪用了……

反射条件，美丑情趣文艺范儿

起鸡皮疙瘩是条件反射，按说不受意识控制。但有少数奇人异士，却能想起就起、想消就消——不过他们能控制的，只是胳膊上、脖子上的几块皮肤，其他部位的皮肤也不行。据说他们的控制大法，是全力去“观想”某种情境，以此制造“气氛”，勾出鸡皮疙瘩。

除寒冷外，恐惧、愤怒等负面情绪，以及粉笔划黑板之类的刺耳声音、令人激动的画面，能与立毛反应直接挂钩，起鸡皮疙瘩顺理成章。有趣的是，文艺作品中的影像、音乐，乃至文字，特别美的和特别丑的，都能引发鸡皮疙瘩。回想一下，你是否曾经被一幅“密恐”的照片恶心到不忍直视，是否也曾被优美的诗句和乐曲感动出一身鸡皮疙瘩？它们是怎样触发立毛反应的，有待更多的研究去揭示。

（责任编辑 矫天扬）



△猫在恐惧时，会弓着背，直立起身上的毛发，进入“炸毛”状态。



这只金龟子的身上，密密麻麻布满白色鳞片。看了这图，你有没有感觉到浑身“过电”，鸡皮疙瘩掉一地呢？
摄影／唐志远



黑熊

撰文 / 王辰　绘图 / 坐鱼　梁嘉宜

这是一座假想的公寓。公寓里的住客，都是我国的野生动物，有特有种类，也有珍稀濒危的种类，它们共同的特点是：萌萌哒。每种动物一个房间，按照它们原本的生境来装修布置。我们一起来参观这座萌之屋吧！

房主：黑熊

名牌：*Ursus thibetanus*

房主登记信息

家族 哺乳纲食肉目熊科。

外形 体型中等，黑色，头较大，颏部白色；胸部有显著白斑，常呈 V 字形。

籍贯 我国见于中部、南部、西南部、东北部，东亚、南亚、东南亚也有分布。

生境 有森林的山脉和山丘。

食谱 果实、嫩芽、树皮等植物为主，也吃大型真菌、昆虫、小型脊椎动物。

天敌 大型食肉类动物可能危及幼崽。



（责任编辑　王辰）

房间参观指南

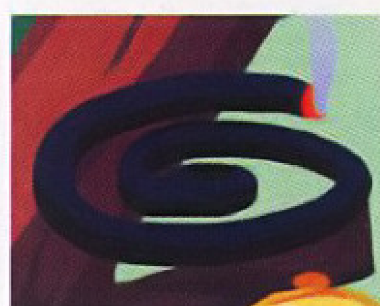
★ 房主常单独活动，有时雌性房主与幼崽共同活动。

★ 有巨大的大青杨纵向贯穿房间，房间外有红松（生境内重要乔木）树林。



★ 上部房间大青杨树干上有房主的爪印。

★ 上部房间蜂巢树枝上有蚊香，是为了整个房间驱蚊避蝇的，房主很烦蚊蝇。



★ 上部房间树干洞中有冬眠的房主，合适的树洞或山洞里都能睡个好觉。

★ 母子房主正在一起掏蜂巢，毕竟非常爱吃蜂蜜！

★ 下部房间树洞内有准备冬眠的房主，正在大量进食。

★ 下部房间中挂有房主游泳时的照片。真的会游泳！



★ 下部房间树后为房主的亲戚台湾黑熊（不同亚种，房主为东北亚种）。

★ 上部房间右上侧有蓝靛果挂图，墙贴为北悬钩子图案，都是好吃的呀。

★ 捅蜂窝房主的花裙子是软枣猕猴桃（房主食物）图案。



★ 上部房间树干上挂有山桃、成串玉米。对不起，玉米确实是从农田里摘的。



★ 狂吃房主在吃红松松果和蜜环菌。

★ 下部房间桌上罐中放有蒙古栎果实和蚂蚁、甲虫等食物。

★ 下部房间右上侧有葛枣猕猴桃（左）、稠李（右）挂图，都是房主的食物。



★ 下部房间右侧有白桦（生境内重要乔木），树干流出的汁液可供房主饮用。

★ 狂吃房主盖的被子有紫椴（生境内重要乔木）图案。

★ 下部房间左侧树后有毛榛，树洞外有宽叶苔草垫子，壁纸为东北蹄盖蕨图案。

有熊出沒



竹叶上趴着一只眼蝶幼虫，你能发现它吗？

“竹叶”障眼法

撰文 / 晓风　摄影 / 唐志远

吃竹子的虫子本就不多，加上竹林里鲜有其他草木，因此竹林里虫子的数量和种类都少得可怜。这次来贵州茂兰钻竹林，就是想找找，都有哪些虫族“贤士”在此隐居。

走了一上午，没什么收获。正躲在竹阴里休息，眼前深绿色的竹叶上，横七竖八粘着些飘落的枯黄竹叶。突然，其中一片“枯叶”慢慢抬起尖脑袋，摇晃着像在东张西望。

“难道这竹叶成了精？”我赶忙凑过去看，“竹叶精”发觉我靠近，又一头栽倒在绿竹叶上。原来这是只眼蝶的幼虫，它身体扁平狭长如梭，一身灰黄套装，头上两只触角并拢，拼出一顶尖帽子，只要低头平趴着，就跟一片枯竹叶无异。若非它抬头——“竹叶”靠近叶柄部折起，离得再近我也看不出它是条虫子。

再细看它体色，略带斑驳的灰黄还有深浅之分：边缘的颜色浅，背面中央的颜色稍微深些。这样的配色，不仅高度模拟了落叶腐烂之状，还兼具“3D”效果：原本多少有些隆起的脊背，竟然因此看上去平整中略呈凹陷——正如竹叶朝上的一面。有了这件“障眼”外衣，“竹叶精”就能安心吃竹叶了。

（责任编辑　矫天扬）

眼蝶幼虫头上两只触角并拢，形成一个尖脑袋。

眼蝶幼虫的配色，就像是一片稍微腐烂的枯竹叶。

五步蛇待客最高境界 懒得理你！

撰文·摄影／远阳

同一条山路，白天可能什么都找不到，但到了夜晚，有可能就会变成蛙和蛇的天堂——夜晚是蛇类和蛙类活动的高峰时段。2015年9月的“自然摄影”，曾拍过毒蛇原矛头蝮，这次我们来到浙江西北部的顺溪村，是为了寻找一种更著名的毒蛇——五步蛇（尖吻蝮）。名叫五步蛇，意思就是人被咬后，行走五步就会毒发身亡。实际上，五步蛇的蛇毒本身毒性并不算太强，但五步蛇个头大（成体可以长到5公斤左右），性情暴躁爱咬人，且毒牙长、排毒量大，毒液具有溶血性，咬伤后会大量出血，所以危害性很大，被咬到非常危险。

天刚擦黑，我就上山了。秋夜山林，路边就是溪流，湿度大，温度也很低，一路收获不大。兜了一圈折返时，手电光束终于在路边的落叶里照射到一个反光物体，走近一看，居然真的是条五步蛇。它并没有受到惊扰，静静地盘踞在原地没动弹。我强忍住内心的激动，先让自己慢慢冷静下来，毕竟要拍的是毒蛇，一点儿都不能大意。

我先调试好相机，然后从包里摸出秘密武器——防蛇挡板。自从上次拍完原矛头蝮，我就自己做了一块防蛇挡板。很简单，就是用一块软泡沫板，按照镜头尺寸在中间掏一个圆洞，套在相机前只让镜头穿过。这样镜头可以近距离接触蛇，但是拍摄者的头部和双手都可以藏在挡板后面。别看小小一块板子，关键时刻真的可以救命呢，好几次拍摄毒蛇，都有凶猛的家伙撞到挡板上。

野外黑灯瞎火，拍摄必须借助闪光灯。直接打闪光的话，蛇眼睛和身上的鳞片会有强烈的反光。这时就要用到“柔光板”了：在镜头上方、闪光灯下方，固定一块白色塑料板，大小最好可以完全覆盖拍摄对象。闪光灯的光线穿过塑料板，就变得柔和多了，这就像是在户外搭建了个简易小影棚。



日期：2018-10-3
时间：23:34:03
地点：浙江 顺溪村

因为夜晚温度低，再加上毒蛇本身胆子就比较大，所以我摆弄了半天设备，这条五步蛇一直保持着盘成一团的状态，没怎么动，可以从容拍摄。五步蛇多数时候都是静伏不动的姿势。当它轻微抬起头部，吐出蛇信，那就是准备开始游走了。蛇蜷着不动拍起来没意思，真游动起来又很难拍，所以一定要把握住它将动未动的瞬间。我先从正上方给蛇来个全身俯瞰照，然后再趴下来慢慢拍：正面、侧面、背面……各个角度的全身平视照，再来几个头部特写。最后，我又用广角镜头拍摄了一张交代环境的“大片”，一切完美，可以心满意足地收工啦。

（编者注：本文为资深自然摄影师的经验记录，常应用于生态调查等专业领域。敬请读者止于了解，切勿效仿。如果遇到毒蛇，或者不确定看到的蛇是否有毒，还是远远躲开为妙。）

（责任编辑 唐志远）



△ 藏在落叶环境中的五步蛇很难被发现，走山路时一定要格外小心。

▽ 这个角度虽然看不到蛇眼，却能很好地表现毒蛇的“三角”脑袋。





△ 头部特写能清晰展现五步蛇的“尖吻”和“颊窝”。拍特写要贴得很近，虽是小蛇，但咬到手指也可能导致截肢——所以必须多加小心，所有毒蛇都是危险的。



▷ 这就是传说中的防蛇挡板加柔光板。估计你没想到，我们拍的五步蛇原来是这么小的蛇宝宝吧？

2018 浮光掠影

2018 年自然摄影的交流主题是——“浮光掠影”！

清晨的第一缕阳光透过晶莹露珠，闪出耀眼的星芒，小虫们伸着懒腰起床了。午后风起，云卷云舒，树影婆娑。黄昏霞光似火，各种被拉长的影子，也染上了一层暮色。快拿起相机走进自然，让我们一起来玩儿一场光影游戏吧！游戏规则只有一条：图片中有比较明显的光影变化，比如轮廓光、背景的光晕、水面的倒影、强光下的各种剪影……都可以。

夜晚的灯光引来一只蚁蛉，它的翅膀在光下泛着淡淡的蓝紫色。

摄影 / 付东





拍摄参数

机身 Canon80D

光圈 F11

快门 1/100s

感光度 ISO200

发来图片的还有：和晓梅、小 Q、王奕清、王方方、黄宇明、陈芳、邱玮晨、贺小乐、雷欣宝、陈浩然、杨翔宇、陈星辰、曹语涵、涂越、李文郁、张冰冰、陈李璟晗、杨为择、陈韬宇、雨萌、季雪涵、刘明宇、刘亦梵、卓悦、徐逸凡、徐偲劼、郝彦凯、石豫远、陈兴源、杨陆、方菲、冷兆琦、赵凯、黄佳妮、袁纪春、李镇宇、钟恺阳、郑执禹、张柏元、黎成越、衡宇飞、俞锴、王奥博、范驭龙、戴嘉琰、蒋亚琪、银夜、吴祉熹、邓一平、陈东铖、李奕萱、童尧、吴汶晏等，在此鼓励一下。

本来是要拍远处的闪电，结果近处来了一个，吓得我把快门线都扔了。

摄影 / 温仕良



这么惊险，构图什么的就不讲究了，注意安全啊！



拍摄参数

机身：Canon5D

光圈：F22 快门：1s

感光度：ISO400

一只巨大的蜘蛛——斑络新妇趴在网上等待猎物，拍摄距离很近，真怕它一下子扑过来。

摄影 / 陈嘉鑫



散射的光芒很美，适当压暗画面会让色彩更加突出。



拍摄参数

机身：NikonD800

光圈：F8 快门：1/60s

感光度：ISO100

夏日公园里的睡莲，非常喜欢背景的斑驳琉璃感。

摄影 / 王方方



画面质感很好，后期可以加一点饱和度。



拍摄参数

机身：Sony ILCE-7

光圈：F4 快门：1/500s

感光度：ISO100

参与方式：发电子邮件至 bowu@cng.com.cn。

特别提醒：请大家来稿一定在邮件主题注明“自然摄影”，照片署名并附上图片说明，否则将不会采用。本版选登图片只用作摄影交流，无稿费。

（责任编辑 唐志远）

寻找违和感

这个栏目刊载一些自然题材的图片，这些图片都是经过人工处理的，其中隐藏着违反自然规律或不合情理的地方。请运用你的博物学知识，寻找图片中的违和之处。

这个问题留给你

“寻找违和感”已成为互动竞猜环节。本轮竞猜从2018年03月到2018年10月，每期问题10分，总分80分。一轮结束后，累计得分前10名的朋友，将获得《博物》编辑部赠送的神秘小奖品一份，大家加油喽！

参与方式：发送电子邮件到bowu@cng.com.cn，或寄信到编辑部（地址见第4页）。来信中写明你的答案和姓名。每期答题截止日期为当月15日。

湿地中的精灵

撰文 / 语泰

麋鹿是中国特有的大型鹿类，素有“四不像”之名，生活在沼泽、湿地，以草、芦苇为食。它们的鹿角很特别，分枝多指向后方，仿佛吹多了迎头风。巨大的鹿角是雄性麋鹿健康强壮的标志，主要用来求偶和打斗。每年12月，麋鹿的角便会脱落，等春暖花开后再长出新角。

为了适应沼泽生活，麋鹿的蹄子宽大，趾间有膜，可以分开较大角度，从而减少脚着地的压强，便于在泥沼中行走。它们还有一条“长”尾巴，是鹿科动物中最长的，末端还有一团黑毛，专门用来对付湿地中恼人的蚊蝇。



上期找违和答案

原图



上期的违和之处是跳蛛的眼睛。不同种类的蜘蛛，眼睛数量不同，2、4、6、8只都有可能。跳蛛有8只眼睛，正面能看见4只，中间两只眼特别大，跳蛛全靠这对大眼来卖萌。我们利用图片处理软件，将它最中间这对大眼睛缩小了，你发现了吗？

上期答对者名单：谢鸿明 李源祺 汪沪 叶希琰 孙燕燕 张昱梓 卓尔卓尔 吴晟辉 王晨语 盛月玲 邹利民 姚添元 阳宜霖 王尚君 罗晓慧 程时祥 张翰之 吴俊杰 宋新宇 陈锐韩 陈稼珅 孔祥羽 辰 天宫玉兔 陈静仪 陈君兰 刘骏仪 边丹蕾 水娃火娃 敖绮锹 戴银脉 吴林斌 姜熙霖 罗晶 贾崇瑶 田彤 辛天惠 王晗哲 初晓 王予悦 孙晓蒙 江柳萱 王丽 王修齐 刘旸 徐文婷 李优然 梁家文 易颖笛 王梓宇 苏子蓬 羊驼大总攻 安楚怡 万钧平 陈星辰 刘濯绮 崔启明 张芮涵 王魏 樊昊明 杨燕博 邵文乐 张晗伊 张皓玮 聂云婷 王子健 奚春艳 张玮哲 王孜宇 王曲凝 方晗 罗少亨 郑辰安 谭方州 陈紫暄 武国兵 刘姝含 宿晗 王新航 李朋毅 王桁 胡睿桐 沈希凡

补登9月答对者名单：吴俊诚 杨乐仪 陈锐韩 于菓 谭盼盼 王潇影 林呈宇 吴宏毅和吴佳毅 万钧平 孙燕燕 张昱梓 陈锐韩

在2018年03月至2018年10月的竞猜中获胜的朋友是：梁家文 张玮哲 张皓玮 易颖笛 徐文婷 羊驼大总攻 王孜宇 王修齐 王丽 汪宇舟 孙晓蒙 聂云婷 罗晓慧 刘旸 孔祥羽 姜熙霖

请以上各位将地址、收件人、联系电话等信息用答题时使用的E-mail发到博物邮箱，我们将给你寄去神秘小奖品。

特别提醒：请大家在回复的邮件主题中一定要注明“寻找违和感”，并在回答的正文之后署名，否则即使回答正确也有可能会失去获得奖品的机会。另外，署名最好为自己的真实姓名，以便我们之后的沟通和奖品的发放。

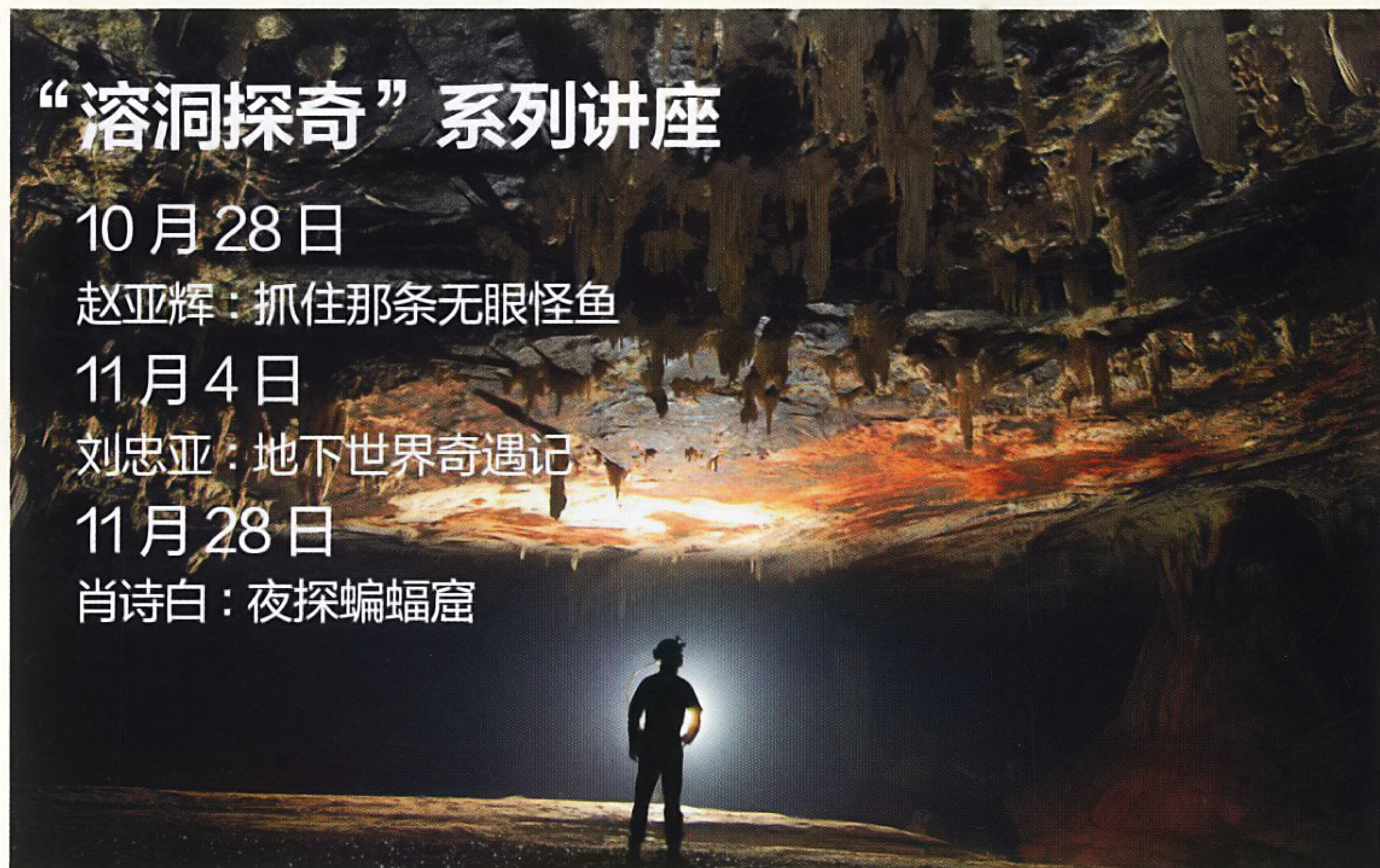
（责任编辑　林依婷）

博物课堂：专家零距离，讲座在家听！

博物课堂公益讲座，每周日晚 19:30 开始（节日除外），形式为语音直播，各路专家学者、杂志作者与大家分享他们的故事。微信扫描二维码，在“博物课堂”公众号获取讲座信息，亦可扫码直接进入直播间。



直播间二维码



本期“溶洞专题”展示了不少奇异、壮观的洞穴秘境，只可惜没有太多篇幅讲探洞故事。于是在线讲座直播间请来几位参加过洞穴科考、探险的专家，分享他们各自的溶洞“历险记”。因为进的都是“野洞”，他们的探索过程充满惊险、悬念与奇观异景。



幕后：钟乳石，真的似钟似乳吗？

钟乳石因长得“似钟似乳”，故而得名。但遍览各地溶洞图片，发现它们大都细长如倒吊的尖锥，既不像钟，也不像乳，让人不禁生疑：到底有没有名副其实的钟乳石呀？为制作本期专题，杂志编辑到湖北阳新采访。在当地的石屋泉洞中，我们终于见到了形状颜色都酷似乳房的钟乳石。据同行的岩溶专家说，这种“乳房状钟乳石”还真不多见，除阳新外，只在印度的一些溶洞中发现过。在溶洞里，永远都会有意料之外的东西冒出来，我们对地下世界的了解还远远不足。

荐书：《野外鸣虫图鉴》

11 月天气渐冷，在北方，欢唱了春、夏、秋三个季节的野外鸣虫几乎都不见了踪迹。没有虫鸣相伴的夜晚，可以用这本《野外鸣虫图鉴》来回味已经过去的温暖时光。

这本书有有大量彩色铅笔绘制的精美插图。随手一翻，觉得它有点像儿童绘本。但仔细阅读，就发现里面的内容严谨翔实，科学性很强。书里以季节和场景为线索，展现了不同季节里草地、森林、海滩、水田等不同场景里的鸣虫——画面有点儿像《博物》杂志“找找看”栏目，小小的昆虫隐藏在草丛里，需要读者仔细寻找。有趣的是，在小虫旁边，还标注上了模拟虫鸣的象声词：“唧哩哩哩”“沁、沁、沁”……让人看着书，耳边似乎就响起了悦耳的虫鸣声。

此书是从日本引进版权的。日本的昆虫种类，很多都与我国东部地区相同。所以这本图鉴对我们中国读者也很实用，可以按图索骥，去寻找、辨识鸣虫。此外，书的译者和审校也都是昆虫方面的专家，保证了内容的准确性。

（责任编辑 刘莹）



中国国家地理天猫旗舰店 | **旅行书店**

《中华遗产》2018 隆重推出



《中华遗产》杂志“鬼文化专辑”“妖怪专辑”系列新编合辑，绝版重现。《阎罗》、《城隍》、《僵尸》、《最怕妖怪“有文化”》等新增文章，倾力奉献。全册共 296 页，附精美插画。

装帧 ※16 开 ◎软精装 ◎ 296 页 定价 ※68.00 元 会员价 ※61.20 元


淘宝扫码购买



销售排行榜

海错图笔记贰
开本 ※16 开 装帧 ※ 精装
定价 ※78.00 元
会员价 ※58.50 元

伴月共生
开本 ※32 开 装帧 ※ 平装
定价 ※39.80 元
会员价 ※29.80 元

中国国家地理诗画系列（4 册套装）
开本 ※12 开 装帧 ※ 精装
定价 ※352.00 元
会员价 ※264.00 元

内蒙古专辑
开本 ※16 开 装帧 ※ 精装
定价 ※88.00 元
会员价 ※79.00 元

选美中国系列合集
中国最美的地方排行榜
新疆、西藏、内蒙古、东北
开本 ※16 开 装帧 ※ 精装
定价 ※299.00 元
会员价 ※269.00 元

冰川专辑（上、下）
开本 ※16 开 装帧 ※ 平装
定价 / 会员价 ※40.00 元

中国国家地理 | 博物
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

请致电我们 **读者服务站**

沈阳
手 机 13804068626
联系人 栾经理

太原
手 机 13803416730
联系人 薛经理

杭州
手 机 13857728888
联系人 陈经理

昆明
手 机 13808715581
联系人 徐经理

重庆
手 机 13618210696
联系人 陈经理

长沙
手 机 13707491259
联系人 许经理

青岛
手 机 13906398140
联系人 乔经理

广州
手 机 13560327030
联系人 邓小姐

长春
手 机 13904313156
联系人 杨经理

成都
手 机 13880989188
联系人 周经理

合肥
手 机 13965045708
联系人 周经理

哈尔滨
手 机 13945049333
联系人 王经理

武汉
手 机 13907162149
联系人 周经理

天津
手 机 18622269805
联系人 杨经理

贵阳
手 机 13078514533
联系人 周经理

南宁
手 机 13617715181
联系人 邓经理

石家庄
手 机 13801298302
联系人 李经理

南京
手 机 13805187987
联系人 李经理

全国发行代理电话

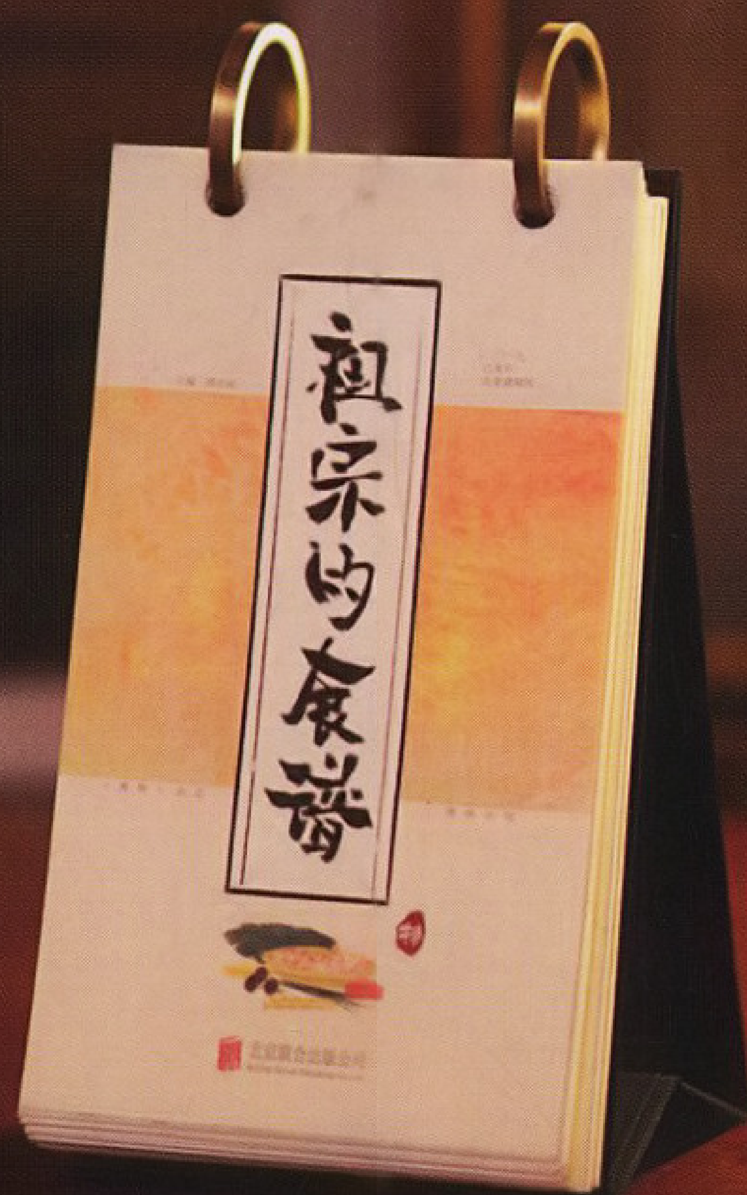
未开通服务站的地区，与当地发行代理联系，即可享受服务站同等服务

城市	电话	手机
上海	(021) 63765725	13901801182
济南	(0531) 82069026	13906401369
呼和浩特	(0471) 6925297	13948536666
绵阳	(0816) 2330691	13778176596
桂林	(0773) 2834966	13217732489
温州	(0577) 81707629	13705888888
柳州	(0772) 3113115	13132720066
南昌	(0791) 8596557	13576955788
乌鲁木齐	(0991) 5589386	13629909797
兰州	(0931) 8513488	13893602459
西宁	(0971) 8227505	13327696899
银川	(0951) 6093532	13995106751
宁波	13957801849	

祖宗的食谱

《博物杂志》博物小馆 出品

















《博物杂志》 2019古菜谱周历

古食谱集粹 每周一道古菜教程 原文呈现 更有文字与插画注释 **现已正式上架**

扫码购买



淘宝



微店